جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للمناهج

الجغرافية الطبيعية

للصف الخامس الأدبي

تأليف

أ.د. إياد عاشور الطائي
أ.د. محمد جعفر السامرائي
أ.د. كاظم عبد الوهاب الأسدي
أ.م.د. كاظم شنته سعد
د. هديل عبد الوهاب العبيدي

الطبعة الخامسة
١٤٣٤هـ/ ٢٠١٣م

المشرف العلمي على الطبع: أسعد مهدي بوزرك

المشرف الفني على الطبع: ياسر منذر محمد سعيد حبه

تصميم

ظافــر عبيد رومي



www.iraqicurricula.org

الموقع الرسمي للمديرية العامة للمناهج

على شبكة الانترنت



المركز التقني لأعمال ما قبل الطباعة

مقدمة

انطلاقا من مبادئ الفلسفة التربوية الحديثة والتي تتطلب تطوير عملية التعليم لإعداد الطلبة وتهيئتهم ليكونوا قادرين على التكيف مع المتغيرات الجديدة عن طريق تزويدهم بالمهارات والاتجاهات والقيم الضرورية وذلك عن طريق التحول بالمنهج من المفهوم التفكيري الضيق إلى المفهوم الحديث الذي يركز على المتعلم باعتباره محورا للعملية التعليمية بهدف إكسابه المعارف والخبرات والمهارات من مصادر التعلم المتعددة (المصادر والمراجع ومواقع الانترنيت). وقد جاء كتاب الجغرافية الطبيعية للصف الخامس الأدبي ترجمة لهذه الرؤية للحصول على المعرفة فضلا على تنمية مهارات التفكير كافة.

ولقد تم تصنيف محتوى هذا الكتاب إلى ستة فصول دراسية، يتناول الفصل الأول أشكال سطح الأرض من يابسة ومياه في حين تناول الفصل الثاني الطقس والمناخ وعناصره وظواهر الطقس والأقاليم المناخية على سطح الأرض.

أما الفصل الثالث فقد اختص بهيدرولوجية المياه على سطح الكرة الأرضية فضلا على تناول مفهوم الجفاف كمفهوم جغرافي.

أما الفصل الرابع فقد تناول الغلاف الحيوي من حيث مفهومه ومكوناته وأقاليمه.

أما الفصل الخامس فقد تناول التربة ومكوناتها وتركيبها وخصائصها وتصنيفها.

وقد تناول الفصل السادس البيئة ومكوناتها ومصادر تلوثها والمشكلات البيئية الناجمة عن تلوثها.

واعلم عزيزي الطالب . . .

ليس الهدف من هذا الكتاب إن تتذكر ما جاء فيه من أرقام وأسماء وحقائق ومفاهيم وتعميمات وقيم ومهارات وإنما الغاية المنشودة أن تتفاعل معها يوميا في بيئتك .

وإننا نأمل منك القيام بجميع الأنشطة الفردية والجماعية التي حددت لك في متن الكتاب . .

المؤلفون

الفصل الأول

علم أشكال سطح الأرض (الجيومورفولوجيا)

أولاً : أشكال سطح الأرض :

يطلق على علم أشكال سطح الأرض مصطلح (الجيومورفولوجيا) وهي كلمة مكونة من ثلاثة مقاطع في اللغة الإغريقية وهي(جيو) المشتقة من كلمة (جيا) وتعني الأرض والمقطع الثاني (مورفو) ومعناه شكل. أما المقطع الثالث(لوجيا) فهو مشتق من كلمة (لوجوس) ومعناه علم أو منطق. وعليه فان مصطلح الجيومورفولوجيا يعني علم شكل الأرض.

ويختص هذا العلم بدراسة وتفسير أصل التضاريس الطبيعية وتطورها بفعل عوامل فيزيائية وكيميائية وحياتية تحدث على الأرض أو بالقرب منها بين الغلاف الغازي والغلاف المائي.



شكل (١) النحت الريحي (ظاهرة جيومورفولوجية)

المحيط البيئي وحجم وشكل سطح الأرض:

يكوّن كل من الغلاف الصخري والغلاف المائي غلافاً تاماً يحيط بالكرة الأرضية التي تتفلطح قليلاً عند خط الاستواء وتنبعج عند القطبين، إذ يبلغ طول قطرها الاستوائي ١٢٧٥٣كم وطول قطرها القطبي ٥,١٢٦٩١كم ويبلغ محيط الأرض عند خط الاستواء ٤٠٢٢٥كم وعلى الرغم من ضخامة التفاوت بين أعلى المناطق فوق سطح البحر وأخفض المناطق دون مستوى سطح البحر فان تلك التضاريس لايمكن أن تقارن بأي شكل مع حجم الأرض الكبير، وتقسم تضاريس الغلاف الصخري إلى ثلاث درجات هي:

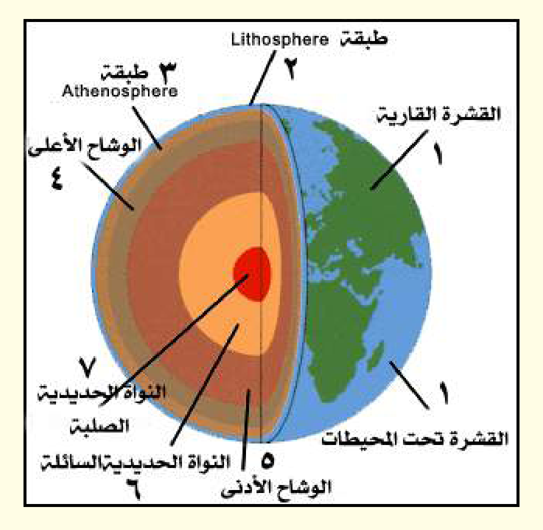
١-تضاريس الدرجة الأولى: تتمثل هذه التضاريس بكل من أحواض المحيطات والقارات. فأحواض المحيطات تمثل الأجزاء المنخفضة من غلاف اليابسة، بينما تمثل القارات الأجزاء المرتفعة. وتشكل المحيطات مساحة تقدر بحدود (٣٦١٠٠٠٠٠٠كم٢) تسهم نحو (٧١٪) من مجموع مساحة الكرة الأرضية البالغة نحو (٥١٠٠٠٠٠٠٠كم٢) ويقدر حجم المياه التي تحويها هذه المحيطات بحدود (١٣٧٠٠٠٠٠كم٣)، كما يبلغ معدل عمق المحيط العالمي(٣٧٩٠م) دون مستوى سطح البحر، ولا يكون قاع المحيطات منبسطاً أو منتظماً ففيه مناطق يزيد ارتفاعها عن المعدل العام لعمق القاع كما هو الحال بالنسبة إلى الحافات المحيطية أو الجبال البحرية كما توجد مناطق تنخفض كثيراً عن المعدل العام للعمق كما في الخنادق المحيطية، إذ يزيد عمق بعضها عن (١٠٠٠٠م) دون مستوى سطح البحر. أما بالنسبة إلى القارات فهي تسهم بحدود (٢٩٪) من مساحة الكرة الأرضية ويتميز سطحها بعدم الانتظام، إذ تكون المحيطات أكثر عمقاً من ارتفاع القارات إذ يبلغ معدل ارتفاع اليابس نحو (٨٥٠م)، ولابد من الإشارة هنا إلى طبيعة التركيب الداخلي للأرض، فباطن الأرض(اللب) يتكون من معادن الحديد والنيكل كثافته (١٣غم/ سم٣) ويتكون اللب من طبقتين إحداهما داخلية نصف قطرها بحدود (١٢٥٠كم). وتكون بحالة منصهرة أو قريبة من الانصهار، والثانية خارجية يبلغ سمكها نحو (٢٥٠كم) وتكون بحالة سائلة. وتحيط بلب الأرض طبقة تسمى المانتيل التي تشكل القسم الأعظم من كتلة الأرض ويبلغ سمكها(٢٨٠٠كم) وتتراوح كثافتها بين (٣-٥,٣غم\سم٣) وتتصف هذه الطبقة بصلابتها ويعتقد أنها تتكون من معادن ثقيلة غنية بالحديد والمغنسيوم. وتحاط طبقة المانتيل بطبقة القشرة التي تقسم بدورها إلى نطاقين الأول وهو العلوي الذي تبلغ كثافته نحو (٦,٢غم\سم٣) ويعرف بنطاق السيال ويتكون معظمه من عنصري السليكون والألمنيوم. والثاني: النطاق الأسفل الذي تبلغ

كثافته بحدود (٣غم/سم٣) ويعرف بنطاق السيما الذي يتكون معظمه من عنصري السيلكون والمغنسيوم .

نشاطات علمية

نشاط (١): استعن بالكرة الأرضية ولاحظ توزيع الماء واليابس في نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي ونصفيها الشرقي والغربي ثم دون استنتاجاتك .

نشاط (٢): يمكنك عمل مقطع عرضي لكرة أرضية من الجبس ثم لون طبقاتها (القشرة ، المانتيل ، اللب) حسب سمك كل طبقة واستناداً إلى المقياس مناسب ثم فسر طبيعة التباين بين هذه الطبقات حسب السمك والمكونات الصخرية والكثافة .



٢-تضاريس الدرجة الثانية: يوجد هذا النوع من التضاريس فوق تضاريس الدرجة الأولى على قيعان المحيطات وفوق سطوح القارات كالهضاب وسلاسل الجبال والسهول ولابد من الإشارة إلى أن الهضاب والسلاسل الجبلية تقع

في أماكن معينة ضمن مختلف القارات ، إذ توجد معظم سلاسل الجبال على مقربة من حواف القارات أما الهضاب فإنها تقع كقاعدة عامة على جوانب السلاسل الجبلية أو قد تكون محصورة بينها ، كما تقع معظم السهول العظمى في داخل عدد من القارات أو إنها تمتد بالقرب من سواحلها .

٣-تضاريس الدرجة الثالثة: تنتشر هذه التضاريس عادة فوق تضاريس الدرجة الثانية على القارات فقط ، وفي الحقيقة أن ما نلاحظه من تضاريس على سطح الأرض لا يتعدى كونه صورة لتضاريس الدرجة الثالثة الموجودة فوقها ، وهي في العادة تتواجد بثلاثة أشكال هي أشكال تعرية وأشكال متخلفة وأشكال ترسيبية ، لذا فان لكل عملية جيومورفولوجية مجموعة خاصة بها من هذه الأشكال ، إذ ينطبق هذا الكلام على الأنهار والرياح والأمواج والثلاجات وغيرها .



شكل (٢) أمواج بحرية

أشكال سطح الأرض على اليابسة :

إذا نظرنا إلى سطح الأرض كوحدة واحدة نجد أن هناك تنوعاً كبيراً في تضاريسه إلى الحد الذي يصعب معه تجميع هذا التنوع في إطار تسهل دراسته، غير أن تكريس الدراسة على جزء صغير من سطح الأرض وجمع المظاهر المتشابهة مع بعضها يؤدي إلى الوصول إلى صيغة تعطي لشكل سطح الأرض صفاته ومميزاته ويمكن حصر هذه المظاهر بما يأتي:

١-الانحدار: وهو ميل سطح الأرض في منطقة معينة، ويمكن وصف انحدارات سطح الأرض بأنها قد تكون شديدة أو متوسطة أو بسيطة. فمثلاً أن مرتفعات البحر الأحمر أو سلاسل جبال لبنان قد تكون ٩٥٪ من مساحتها من النوع الشديد الانحدار، بينما ٩٥٪ من السهل الرسوبي في وسط وجنوب العراق من النوع البسيط ولا شك أن درجة الانحدار تعد من أهم العناصر التي تعطي فكرة سريعة وواضحة عن مظهر سطح الأرض في أية منطقة من مناطق العالم.

٢-مظهر مواد سطح الأرض: يتباين هذا المظهر من مكان إلى آخر فالمناطق المغطاة بالصخور أو الرمال أو الأحجار الكبيرة أو بالثلج الدائم تختلف اختلافاً كبيراً عن تلك المناطق التي تغطيها الرواسب الناعمة كما لا يمكن إغفال المناطق المغطاة بالكتل الصخرية الكبيرة والتي يطلق عليها الصخور الضالة ومثل هذا يقال عن كثبان الرمال في الصحراء الكبرى وهي جميعاً مواد سطحية ولكنها تعطي سطح الأرض مظهراً مميزاً.

٣-التنظيم: وهو مظهر مكمل للمظهرين السابقين، ونعني به الطريقة التي تنتظم بها المواد السطحية ودرجات الانحدار، فنظام الجريان المائي مثلاً له أهمية كبيرة في إعطاء مظاهر السطح شكلاً معيناً، ويدخل تحت مظهر التنظيم أيضا

شكل القمم الجبلية وامتداد السلاسل وكذلك موقع الأودية وكيفية اتصالها مع بعضها .

٤–الامتداد: يمكن قياس الامتداد أفقياً وعمودياً ، فمن الناحية الأفقية يمكن ان نأخذ بنظر الاعتبار المسافات بين الأودية ومجاري المياه أو بين السلاسل الجبلية ، وقد يستخدم في هذا الوصف أحياناً تعبير النسيج التضاريسي الدقيق إذا كانت أشكال سطح الأرض متقاربة من بعضها بعضاً ، والنسيج التضاريسي الخشن إذا كانت متباعدة عن بعضها وواسعة . أما من الناحية العمودية فان امتداد سطح الأرض يكون على أساس نوع المظهر التضاريسي المحلي كأن يقال منطقة تلال أو منطقة جبال أو استناداً إلى الارتفاع النسيبي لها . وعلى أساس استخدام المظاهر الأربعة المذكورة آنفاً يمكن تقسيم أشكال سطح الأرض إلى الأنواع الآتية:

١ - الجبال :

تطلق كلمة الجبال على المناطق المرتفعة من سطح الأرض التي تتصف بوجود قمة أو محور ، وقد حُدد ارتفاعها بأكثر من (٥٠٠م) فوق مستوى الأراضي المجاورة ، بينما تسمى المرتفعات التي تقل عن ذلك بالتلال ، وتتصل الجبال مع بعضها على هيئة سلسلة مكونة حائطاً يمتد لمسافات طويلة مثل سلسلة جبال الهملايا في قارة آسيا وسلسلة جبال الأنديز في قارة أمريكا الجنوبية وغيرها ، بينما يطلق اسم مجموعة على عدد من السلاسل الجبلية التي تمتد مجتمعة مع بعضها بعضاً وتشترك في كونها متقاربة ، ونشأت خلال مدة زمنية واحدة .



شكل (٣) سلسلة جبال الهملايا

وتقسم الجبال إلى عدة أنواع حسب عوامل تكوينها أهمها:

أ – الجبال الالتوائية: تنشأ هذه الجبال نتيجة لتعرض صخور القشرة الأرضية للضغوط الجانبية، إذ تتأثر الصخور الرسوبية الحديثة بمثل هذه الضغوط وينتج عنها طيات محدبة ومقعرة فالطيات المحدبة تكون الجبال بينما تكون الطيات المقعرة الأودية ومن أمثلتها جبال الألب والروكي والأطلس وغيرها.

ب– الجبال الانكسارية: تتكون هذه الجبال بسبب تعرض صخور قشرة الأرض إلى حركات انكسارية عنيفة إذ تتصدع هذه الصخور وتتكسر نتيجة لعدم مطاوعتها للضغوط والحركات العمودية والجانبية. ومن أمثلتها جبال الفوج في فرنسا والغابة السوداء في ألمانيا وسويسرا والجبال المطلة على البحر الأحمر الشرقية والغربية.

جـ – الجبال البركانية: تنشأ الجبال البركانية نتيجة لتراكم المصهورات

البركانية التي تقذفها البراكين على هيئة مواد لزجة تتجمع مكونة مخروطاً مستديراً أو قبة مستديرة قد يصل ارتفاعها إلى عدة مئات من الامتار كما هو الحال في جبل هوددشا ستا في غرب الولايات المتحدة الامريكية وفي أجزاء متفرقة من جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية كما تظهر الجبال البركانية في الجزر اليابانية وجزر الفلبين وجزر الهاواي وغيرها .

د – الجبال التحاتية: تظهر هذه الجبال نتيجة لتعرض الأنواع السابقة من الجبال لعوامل التعرية المختلفة التي تزيل قممها وتعمل على تقطيعها بشكل يؤدي إلى هبوطها وتغير معالمها ، إذ لا يبقى منها إلا بعض الشواهد ومن أمثلتها جبال إسبانيا والأبلاش وأوزارك وغيرها .

نشاطات علمية

نشاط (١): أحضر ورقة بيانية واختر مقياس رسم ١سم =١٠٠٠م وثبت أعلى نقطة على سطح الأرض واخفض نقطة عليها ثم صل بين النقطتين وفسر الفرق بينهما .

نشاط (٢): انظر إلى خريطة العالم الطبيعية الموجودة في الاطلس المدرسي ولاحظ مناطق التضاريس الخشنة ومناطق التضاريس الناعمة وبإمكانك أن تستنتج ماذا يحصل لو كان سطح الأرض كله منبسطاً .

نشاط (٣): بإمكانك مشاهدة سلاسل جبلية في شمالنا العزيز عن طريق شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) وعبر موقع Google earth وبإمكانك كتابة تقرير جغرافي عنها .

نشاط (٤): إذا توفرت لديك خريطة ارتفاعات متساوية لمنطقة جبلية كيف تستطيع تحديد امتدادات سلاسل الجبال وتوقيع القمم الجبلية عليها .

٢- التــلال :

وهي عبارة عن أرضٍ شبه هرمية أَو قبابية الشكل تبدو أَعلى منسوباً من سطح الأرض المجاورة لها، وقد تظهر التلال كوحدات منعزلة أو على شكل مجموعات شبه متصلة مع بعضها ومن ثم تبدو كسلاسل تلالية محددة الارتفاع، وكثيراً ما تكون مقطعة بفعل عوامل التعرية وتشغل التلال عادة النطاق الفاصل بين السلاسل الجبلية العالية والسهول المنبسطة السطح ذات المنسوب المنخفض، ولكن تظهر بعض مجموعات التلال فوق الأراضي السهلية، وتنشأ التلال لعدة أسباب أهمها:

أ- حدوث حركة التوائية في منطقة ما، وفي الوقت نفسه تتعرض اراضي تلك المنطقة لفعل عوامل التعرية الشديدة ومن ثم لاترتفع تلك الأراضي بأكثر من (٤٠٠-٥٠٠ م) فوق مستوى الأراضي المجاورة فتبدو في شكل تلال.

ب- تعرض المناطق الجبلية القديمة العمر لعوامل التعرية المختلفة خلال مدة زمنية طويلة جداً ومن ثم لاتظهر في النهاية سوى جذور هذه الجبال التي تبدو في شكل مجموعات متناثرة من التلال.



شكل (٤) تلال حمرين

نشاطات علمية

نشاط (١): باستخدام خريطة العراق الطبيعية حدد منطقة التلال في شمال العراق وسجل أهم الظواهر الجغرافية الموجودة فيها (روافد نهرية– قمم جبلية منفردة– أودية . . . إلخ).

نشاط (٢): يمكن إقامة سفرة علمية إلى منطقة تظهر فيها تلال وملاحظة هذه الظاهرة وكتابة تقرير جغرافي عن معالمها.

٣- السهول :

يطلق تعبير السهول على تلك الأراضي الواطئة الارتفاع فوق اليابسة ذات السطح المنبسط القليل التضرس وانحدارها خفيفاً بغض النظر عن العوامل التي أَسهمت في نشأتها. وتتباين السهول في اتساعها من سهول صغيرة جداً إلى سهول واسعة تحتل مساحات عظيمة، ويبدو أَن أكثر السهول مساحة في العالم هي تلك التي تشرف على المحيطين الأطلسي والمتجمد الشمالي ولا يطل على المحيطين الهندي والهادي سوى بعض السهول الصغيرة الواقعة جنوب وشرق آسيا وشرق أفريقيا وأستراليا. وتعدُ السهول أكثر أنواع التضاريس ملائمة للاستيطان البشريِ، إذ إن أهم الأقاليم الزراعية وأغناها في العالم توجد فوق السهول، كما أن، أَنبساطها يسهل عمليات النقل والبناء إلى حد كبير. وتنشأ السهول بعوامل عديدة أهمها:



شكل (٥) أراضٍ سهلية

أ- السهول الناشئة عن الحركات الأرضية: كانت هذه المناطق قديماً مغمورة بمياه البحار وبعد أن تعرضت للحركات الأرضية ارتفعت بعضِ هذه السهول منذ مدة وتحورت سطوحها بفعل عوامل التعرية المختلفة، ومن أمثلتها السهول العظمى في الولايات المتحدة الأمريكية.

ب- السهول الفيضية وسهول الدلتا: يرتبط نشوء هذه السهول بوجود الأنهار الكبيرة كما هو الحال في سهول أَنهار المسيسيبي والنيل ودجلة والفرات والنهر الأصفر وتتكون رواسبها من الحبيبات الصخرية التي تحملها الأنهار وروافدها من المنابع وتنقلها إلى المناطق الوسطى والدنيا من حوض النهر. وتنتشر على كلا هذين النوعين من السهول الضفاف الطبيعية للأنهار وكذلك المستنقعات وعموماً فإن تربة هذه السهول خصبة ولكنها غالباً ما تتعرض لخطر الفيضانات.

جـ- السهول التحاتية: تظهر هذه السهول بفعل عوامل التعرية وتتمثل بقاياها فوق

أعالي الجبال ومناطق ما بين الأودية ، لذا يختلف منسوبها من موقع لآخر . ولعل من أهم مميزات هذا النوع من السهول هو عظم امتدادها وانبساط سطحها وقلة تضرسه .

د- السهول الجليدية: تنتشر هذه السهول في وسط أَمريكا الشمالية وغرب أوربا التي كانت مغطاة بالجليد في وقت ما . ويشمل هذا النوع من السهول بدوره نوعين منها هما:

١ . سهولة التعرية الجليدية: تنتشر هذه السهول في مناطق الصخور النارية التي تعرضت للتعرية وتغطيها طبقة من الحطام الصخري .

٢ . سهول الترسيب الجليدي: ترتبط هذه السهول بالصخور الرسوبية التي تسهل عملية تفتيتها بوساطة الجليد .

فضلاً على ماذكرنا من أنواع السهول فإن هناك سهولاً صغيرة منها تلك التي تقوم الرياح بعملها داخل الصحاري وتسمى سهول البلايا . وكذلك السهول التي تنتج من تجمع الرماد البركاني ، فضلاً على السهول البحرية التي تنشأ من تجمع الرواسب في المستنقعات والبحيرات الساحلية . وأخيراً السهول الناتجه عن قطع الأمواج للمناطق الساحلية والتي تعرضت لحركات الرفع لاحقاً .

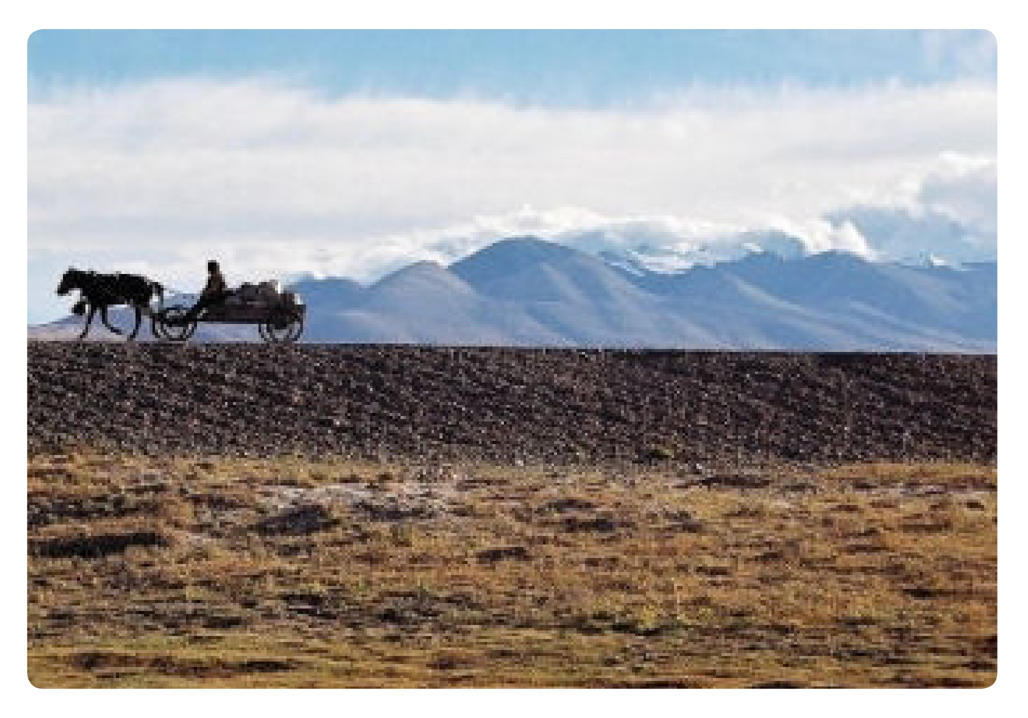
نشاطات علمية

نشاط (١): أختر ثلاثة كتب عن جغرافية العراق واكتب تقريراً جغرافياً عن كيفية تكوين السهل الرسوبي في بلدنا العراق .

نشاط (٢): حدد وفسر مقومات الاستيطان السكاني في المنطقة السهلية التي تعيش فيها .

٤- الهضاب :

وهي عبارة عن مناطق واسعة منبسطة السطح ولكنها مرتفعة، وفي العادة هناك صعود أو هبوط مفاجئ من سطح الهضبة نحو الأراضي المجاورة، ويكون ارتفاع بعض الهضاب أكثر بكثير من بعض السلاسل الجبلية كما هو الحال في هضبة التبت وهضبة باميروبوليفيا، وتتصف سطوح الهضاب بأنها تكون مشابهة للسهول، إذ قد تكون منبسطة جداً في بعض الحالات أو قد تكون متموجة أو تتخللها سلاسل من التلال، وتنشأ الهضاب بفعل عدة عوامل أهمها:



شكل (٦) هضبة التبت

أ- الهضاب الناتجة عن الحركات الأرضية: تتكون هذه الهضاب بفعل الحركات الأرضية التي تؤدي إلى رفع بعض المناطق لمئات من الامتار على مساحات واسعة. وقد تنحصر هذه الهضاب بين هذه السلاسل الجبلية كما هو الحال في هضبة التبت التي تنحصر بين جبال كون لون من الشمال وجبال الهملايا

من الجنوب وتتراوح مساحتها بين (١٨٠٠٠٠-٢٠٠٠٠٠ كم٢) ومعدل ارتفاعها أكثر من (٣٦٠٠ م)، وقد تكون هذه الهضاب مجاورة للجبال كما هو الحال في هضبة بتاكونيا المجاورة لجبال الأنديز وأخيراً قد تكون هذه الهضاب قبابية الشكل كما هو الحال في هضبة أوزارك في أمريكا.

ب- الهضاب البركانية: ينشأ هذا النوع من الهضاب بفعل تراكم الطفوح البركانية خلال فترات طويلة جداً من تاريخ الأرض مكونة أرضاً مرتفعة ذات سطح منبسط ومن أمثلتها هضبة الدكن وهضبة أثيوبيا وهضبة كولومبيا.

جـ- الهضاب التحاتية: تظهر هذه الهضاب عندما تتعرض المناطق الجبلية المرتفعة للتعرية مدة طويلة تزول قممها وحوافها وتصبح ذات سطح منبسط وغالباً ما تنتشر هذه الهضاب في التكوينات الالتوائية القديمة كما هو الحال في هضبة بوهيميا وهضبة الأردن. وقد تؤدي المجاري المائية إلى تكوين خوانق عميقة خلال هذه الهضاب كما هو الحال في هضبة كلورادو في الولايات المتحدة الامريكية.

نشاطات علمية

نشاط (١): جد مساحة الهضبة الغربية في العراق باستخدام طريقة المربعات أو جهاز البلانوميتر إذا كان متوافراً بعد تحديد هذه الهضبة على خارطة العراق الطبيعية.

نشاط (٢): سجل أهم الهضاب المنتشرة في قارات العالم بالاستعانة بالأطلس المدرسي ثم ابحث عن طريقة نشوء كل هضبة منها.

نشاط (٣): يمكنك متابعة أحد القنوات التلفزيونية التي تعرض افلاماً علمية عن هضبة التبت. واكتب تقريراً عن ذلك.

هـ- الوديان :

تنتشر الوديان في مناطق الجبال والهضاب وتنشأ الوديان بفعل نوعين من العوامل هما:

أ- الحركات الأرضية: وقد تكون هذه الحركات التوائية أو انكسارية فالأولى تمثلها الوديان التي تشغلها الطيات المقعرة كما هو الحال في وديان السندي وشهرزور ورانية في شمال العراق، أما الثانية فتمثلها الوديان التي تنشأ بفعل انكسار القشرة الأرضية كما هو الحال في الوادي الذي يشغله الأخدود الأفريقي العظيم الذي يبدأ من بحيرات أفريقيا الاستوائية مروراً بالبحر الأحمر وغور الأردن حتى جبال طوروس شمال العراق.

ب- عوامل التعرية: تشمل هذه العوامل على المياه الجارية والرياح والجليد، ومن أهم مظاهر هذه الوديان هي الخوانق التي تكونها الأنهار على هيئة جروف عمودية عميقة ومن أمثلة هذه الخوانق في بلدنا العراق خانق كلي علي بك، وخانق الفتحة. ومن الوديان التي تنشأ بفعل عوامل التعرية أيضاً تلك السائدة في المناطق الصحراوية التي تنتشر فيها الوديان الجافة كما هو الحال في الصحراء الأفريقية الكبرى وصحراء شبه الجزيرة العربية.



شكل (٧) خانق كلي علي بيك

نشاطات علمية

نشاط (١): تتبع امتداد الأخدود الأفريقي العظيم على الخريطة .

نشاط (٢): حاول وضع عدة فروقات بين الوديان التي تتكون بالحركات الأرضية وتلك التي تتكون بعوامل التعرية .

نشاط (٣): يقوم فريق من الطلبة بصناعة خريطة من الجبس تجسد تضاريس العراق (جبال– تلال– هضاب– سهول) ويتم تلوينها بالالوان (البني الغامق ، والبني الفاتح ، الأصفر ، الأخضر) على التوالي مع مراعاة عنصر الارتفاع .

تمثيل أشكال سطح الأرض :

يتم تمثيل أشكال سطح الأرض بطرق وأساليب مختلفة ، وأفضل وسيلة للتعبير عن تمثيل المظاهر التضاريسية ، هي خرائط التضاريس .

١- خرائط التضاريس Relief Maps

وهي الخرائط التي تظهر بوضوح أهم المظاهر التضاريسية السائدة على سطح الأرض ، وذلك لإمكانياتها في إظهار البعد الثالث أو عنصر الارتفاع .

وأهم طريقة عملية تستخدم في تمثيل التضاريس هي خطوط الكنتور (Contour Lines) أو تسمى خطوط الارتفاعات المتساوية . لذا تسمى هذه الخرائط بالكنتورية (Contour Maps) .

خط الكنتور :

هو خط وهمي يصل بين نقاط على سطح الأرض لها الارتفاع نفسهُ، مقاساً من منسوب سطح الأرض، وتحصر هذه الخطوط فيما بينها مساحات معلومة الارتفاع، وينحدر سطح الأرض عمودياً على خطوط الكنتور وفي اتجاه قيمة خط الكنتور الأقل ارتفاعاً.

خصائص خطوط الكنتور :

- خطوط الكنتور لا تتقاطع مع بعضها لأن كلاً منها يمثل منسوباً مختلفاً عن الآخر.
- تكرار قيم خطوط الكنتور يدل على انعكاس في اتجاه الأنحدار.
- تقارب خطوط الكنتور مع بعضها بعضاً يدل على شدة الانحدار، كما أن تساوي المسافات بينها يدل على انحدار منتظم.
- تعرف المسافة الرأسية بين كل خط كنتور وآخر باسم (الفاصل الرأسي).

وهي مسافة ثابتة على كل خريطة من الخرائط الطوبوغرافية، لكنها تختلف من خريطة إلى أخرى.

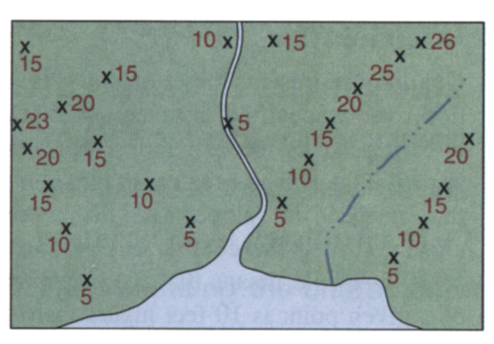
إعداد الخريطة الكنتورية

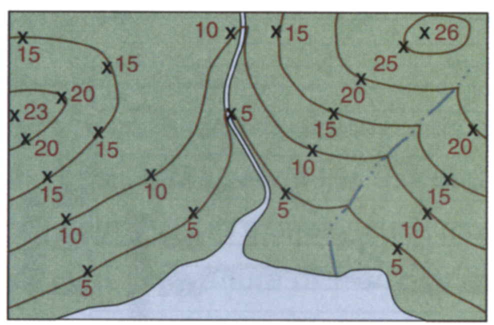
لإعداد الخريطة الكنتورية نتبع الخطوات الآتية:

١. عمل شبكة مربعات للمنطقة المراد رسم خريطة لها وتعيين ارتفاع نقاط الشبكة وباستخدام أجهزة قياس المنسوب.

٢. توصل النقاط ذات الارتفاع الواحد بعضها ببعض ليكون كل منها خط منسوب (كنتور).

٣. توضح الأشكال الناتجة من الخطوط الكنتورية (خطوط المناسيب وارتفاعاتها) تضاريس المنطقة، يلاحظ الشكل (٨).





شكل (٨) نموذج لخريطة كنتورية

نقطة المنسوب: هي نقطة تم قياس ارتفاعها عن مستوى سطح البحر ، ويكون موجباً إذا كانت النقطة أعلى من سطح البحر ، أو سالباً أذا كانت أدنى من مستوى سطح البحر .

رسم المقاطع التضاريسية :

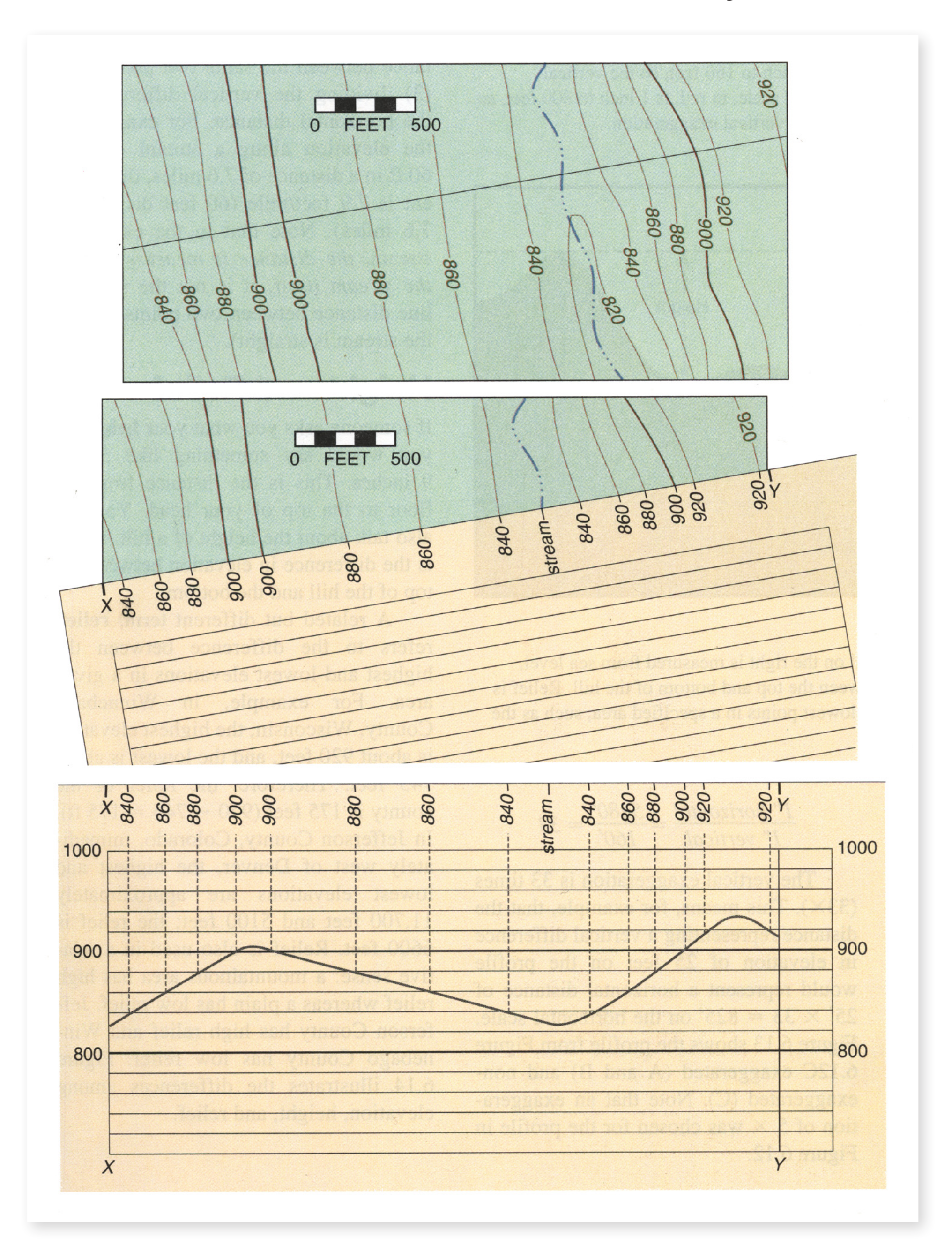
لرسم مقطع للخريطة الكنتورية نتبع الخطوات التالية الشكل (٩) .

١ . نرسم خطاً مستقيماً بين النقطتين (Y ، X) ، على الخريطة كما في الشكل (٩)- A ونقل عليها جميع الأرقام (القيم) والنقط للخطوط الكنتورية التي تتقاطع مع هذا الخط بين النقطتين (X-Y) الشكل (٩)- B .

٢ . نرسم خطاً مستقيماً (محوراً أفقياً) على ورقة بيضاء أو ورقة مربعات (رسم بياني)، ونقيم في بدايته ونهايته عمودين ، ثم نقسمها إلى وحدات ونكتب عليها الارتفاعات حسب مقياس الرسم المستخدم في الخريطة (يمكن استخدام الفاصل الرئسي كوحدات للمحور العمودي إذا كان مقياس الرسم كبيراً وذلك حتى يمكن دراسة المقطع بوضوح أكثر) .

٣ . نضع الورقة المقسمة على الخط (X-Y) وننقل عليها جميع الارقام (القيم)

والنقط للخطوط الكنتورية التي تتقاطع مع هذا الخط بين النقطتين (X ، Y) يلاحظ الشكل (٩) – B .



شكل (٩) نموذج لرسم مقاطع الخرائط الكنتورية

٤ . ترسم أعمدة مسقطة من القيم المثبته في حافة الورقة (النقطة ٣) بحيث تصل أطوالها إلى ما يقابلها من الارتفاعات المثبتة على الأعمدة الرأسية .

٥ . نصل بين رؤوس هذه الأعمدة لنحصل على شكل المقطع للمنطقة على إمتداد المحور (X–Y) الشكل (٩) –C .

٢- نموذج الارتفاعات الرقمي Digital Elevation Model (DEM)

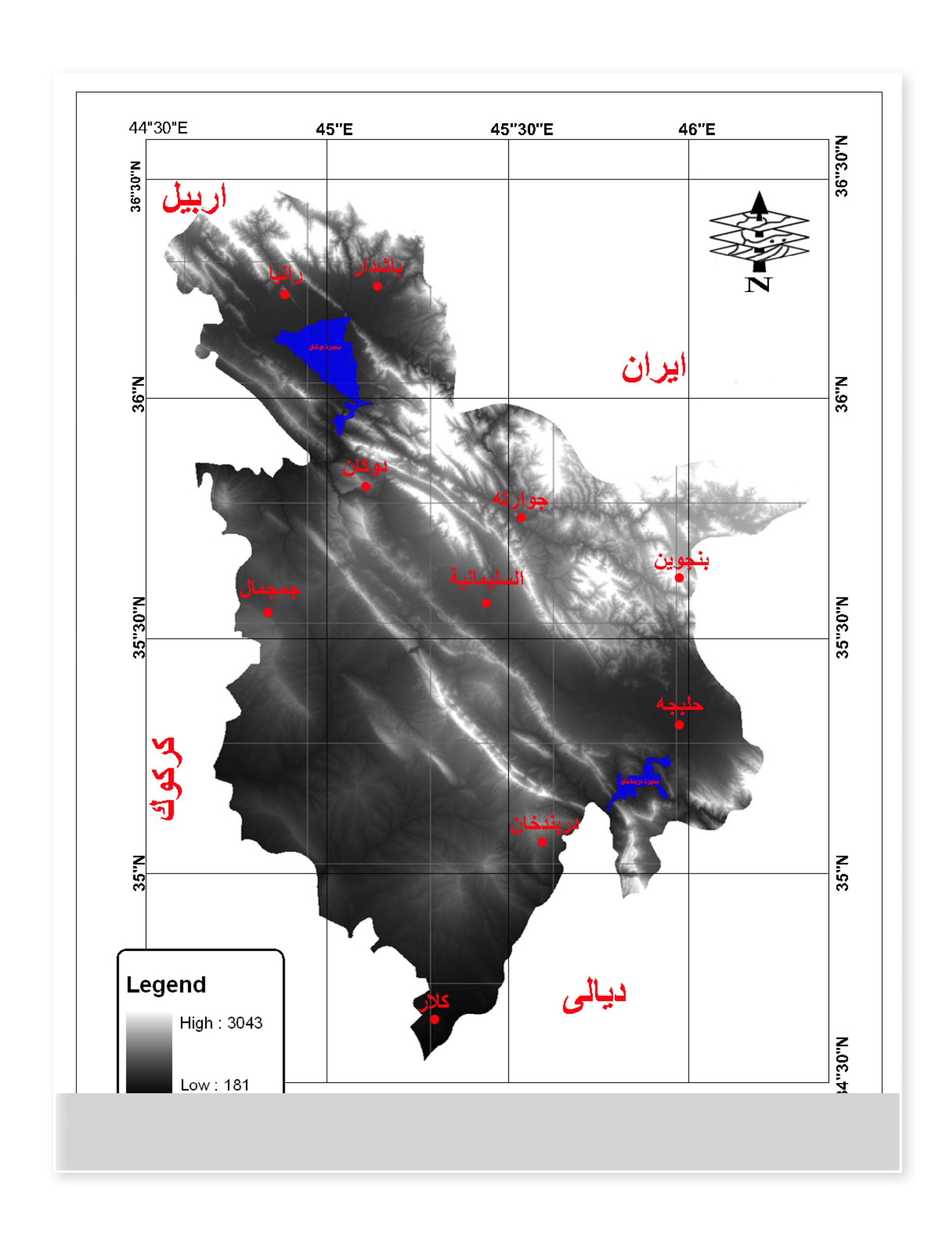
يمكن تمثيل أشكال سطح الأرض وتحليلها آلياً من خلال استخدام نموذج الارتفاعات الرقمي، والذي يمكن تطبيقه من خلال برامجيات تطبيقية على الحاسوب ، ومن خلال الخطوات الآتية:

١ . يتم تحديد ارتفاعات النقاط (المناسيب) للمنطقة المراد تمثيلها من خلال الخطوط الكنتورية لخريطة المنطقة ، أو من خلال تقسيم المنطقة إلى مربعات في حالة عدم وجود خريطة كنتورية ، ويجري قياس مقدار ارتفاع سطح الأرض في كل مربع .

٢ . يتم إدخال هذه البيانات إلى الحاسوب من خلال البرنامج .

٣ . تُعطى الإيعازات للحاسوب لتنفيذ نموذج الارتفاعات الرقمي (DEM) لنحصل على نموذج مجسم للمنطقة . لاحظ الشكل (١٠) .

وتتميز هذه الطريقة بوضوح شديد لتضاريس سطح الأرض ، بحيث تبدو كما في الطبيعة ، فضلاً على إمكانية إضافة خطوط الكنتور بالفاصل المطلوب ، واحتساب درجات الانحدار ، ورسم المقاطع التضاريسية .

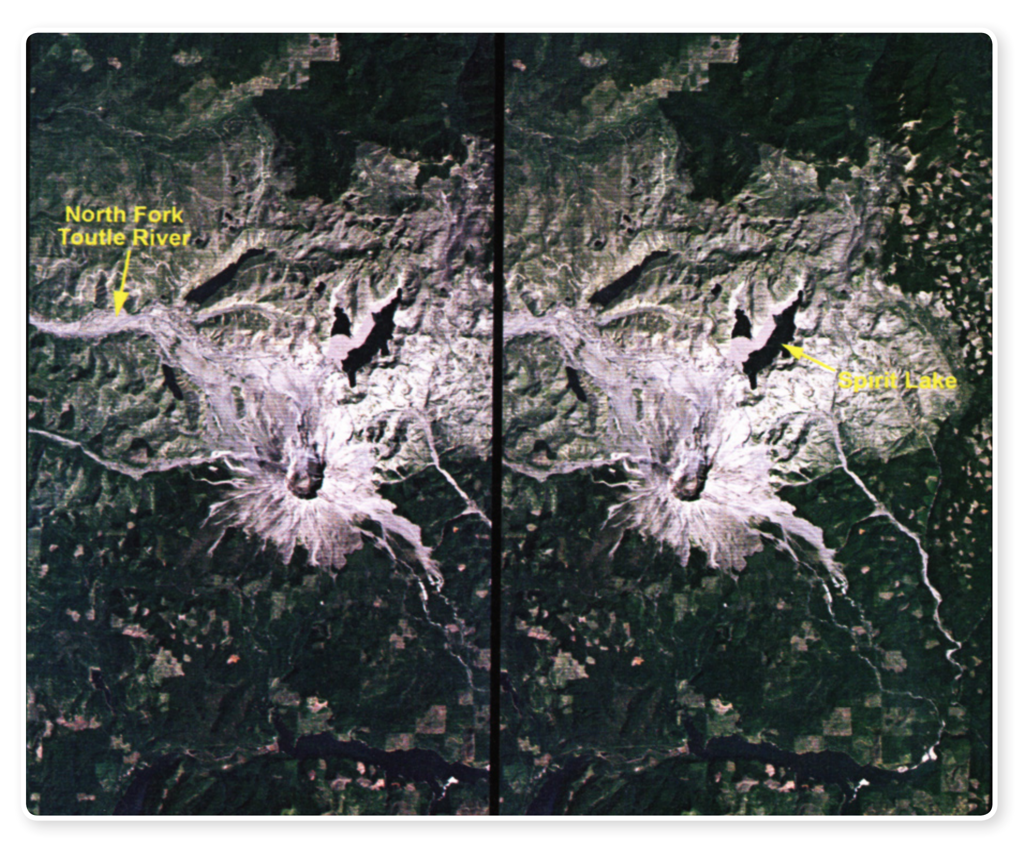


شكل (١٠) نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لمحافظة السليمانية

٣- نماذج أزواج الصور الجوية المجسمة :

سبق أن درست في الصف الرابع الأدبي الصور الجوية وأنواعها وخصائصها وطرق تفسيرها، وتم التطرق فيها إلى إمكانية الرؤية الستريوسكوبية المجسمة لصورتين متتاليتين للظاهرة نفسها، بينهما منطقة مشتركة (تداخل) مقداره ٦٠ ٪ يلاحظ الشكل (١١).

وهذه الرؤية المجسمة تنتج رؤية مجسمة لتفاصيل الاشكال والتضاريس الأرضية كافة، بحيث تبدو المرتفعات والمنخفضات كما لو كنا ننظر إليها من الطائرة في الجو، مما يساعد على سهولة تفسير وتحليل هذه الظواهر والتضاريس.



الشكل (١١) نموذج لزوج من الصور الجوية المتداخلة (بينهما منطقة مشتركة) والتي يمكن تجسيمها باستخدام جهاز الستريوسكوب.

العمليات الجيومورفولجية :

تنتج مظاهر سطح الأرض سواء أكانت مظاهر كبرى كالجبال والهضاب، أو مظاهر صغرى كالتلال والخلجان عن تضافر قوى معينة بعضها باطني وبعضها خارجي، أو ظاهري خلال مدة زمنية طويلة. وإذا كانت العوامل الباطنية مسؤولة عن طبيعة التركيب الجيولوجي لقشرة الأرض وتنوعه من إقليم إلى آخر وكذلك عن تشكيل طبقات الصخور الرسوبية والمتحولة وانبثاق الكمية الهائلة من المقذوفات البركانية فوق سطح الأرض فان العوامل الخارجية مسؤولة عن تشكيل تلك الصخور بأشكال مختلفة فوق سطح القشرة الأرضية، ولابد من الإشارة إلى أنه ليس هناك فصل زمني بين العمليات الباطنية والعمليات الخارجية، فالكل يعمل في الوقت نفسه إذ إن هناك مناطق ترتفع باستمرار وأخرى تنخفض باستمرار كما أن عمليات التجوية تؤدي نشاطها طوال الوقت. وقد تقوى عمليات النحت أحياناً عندما يكون التباين كبيراً بين المناطق المرتفعة والمناطق المنخفضة على سطح الأرض وتضعف أحياناً اخرى عندما يكون هناك التباين ضئيلاً، وكل مظهر من مظاهر السطح الذي نراه امامنا ما هو الاّ نتيجة لتكاتف جميع هذه العوامل. وإن العوامل الباطنية تشتمل على كل من الزلازل والبراكين وهي عوامل سريعة فضلاً عن الحركات الأرضية الالتوائية والانكسارية وهي عوامل بطيئة. أما العمليات الخارجية فتشمل على عمليات التجوية وعمليات التعرية التي تسببها عوامل عديدة سنتطرق إليها فيما بعد.

التجوية :

وهي العمليات التي تقوم بتحطيم الصخور وانحلالها وهي موجودة في مواقعها الطبيعية الأصلية، وتقوم التجوية بتهيئة وتحضير الصخور كي تصبح أكثر ملائمة لأن تتأثر بعمليات التعرية الأخرى إذ يتناقص بدون هذه العمليات تأثير تلك العمليات الجيومورفولوجية بشكل حاد ويمكن تقسيم التجوية إلى ثلاثة أنواع وعلى النحو الاتي:

١- التجوية الفيزيائية :

ينتج عن هذه التجوية تفكيك الصخور إلى مفتتات صغيرة الحجم دون أَن يطرأ على تركيبها المعدني أي تغيير . وتحدث هذه التجوية في الاقاليم الحارة الجافة والاقاليم الباردة . فالمناطق الحارة الجافة تتميز بفارق كبير في درجات الحرارة على المستوى اليومي والفصلي ، فخلال النهار أو خلال فصل الصيف تتمدد العناصر المعدنية المكونة للصخور بفعل سخونة سطحها ، في حين تتقلص تلك العناصر في الليل أو في فصل الشتاء بسبب برودة سطح الصخر وباستمرار هذه العملية تتسع الشقوق الصخرية ، لاسيما في الأجزاء العليا من الصخور . أما في المناطق الباردة فتتعرض المياه المتجمعة داخل الشقوق الصخرية إلى البرودة الشديدة في أثناء الليل أو خلال الفصل البارد مما يؤدي إلى تجمد المياه داخل تلك الشقوق ونظراً إلى زيادة حجم تلك المياه بعد انجمادها فان الصخور تتحطم وتتسع الشقوق مع الزمن ومع استمرار عمليات الانجماد والذوبان تتفكك جزئيات الصخور .

٢- التجوية الكيميائية :

وهي عملية تفاعل متبادلة بين عناصر الغلاف الجوي والصخور وتنشط هذه العملية تحت أحوال خاصة لها علاقة بالتراكيب الصخرية للمنطقة وبالاحوال الجوية أيضاً وعندما يحدث التفاعل بين عناصر الجو والصخور فانه لايؤدي فقط إلى تفتيت الصخور بل ينجم عنها تحليله وتحويل بعض من مكوناته المعدنية إلى معادن أخرى قد تكون مختلفة الشكل والتراكيب عن حالاتها الأصلية . وتعمل غازات الغلاف الجوي والماء على تحليل الصخور بوساطة التفاعل مع المعادن التي تدخل في تركيبه وذلك من خلال عدة عمليات يلاحظ شكل (١٣) .



شكل (١٣) يمثل تجوية كيمياوية في إحدى الكهوف الجبلية

٣- التجوية البايلوجية :

يمكن للأحياء ان تتسبب في تحطيم الصخور ميكانيكياًبطرائق مختلفة فجذور النباتات تتمكن من التغلغل داخل شقوق الصخور. ويساعد نمو تلك الجذور على توسيع هذه الشقوق ، كما تقوم حيوانات الأنفاق بتحطيم المواد الصخرية عند حفر ممراتها مثل دودة الأرض التي تقوم بابتلاع التربة من أجل الحصول على غذائها وقد قام كل من الانسان والحيوان ومازالا ونتيجة لحركتهما فوق سطح الأرض بتفكيك الصخور بطريقة ميكانيكيه كما يحرث الانسان نحو ٦ ٪ من سطح الأرض خلال العام الواحد وأزال مناطق غابات كثيرة كانت سبباً في إحداث جرف شديد للتربة بحيث ظهرت الصخور الأصلية في مساحات كبيرة منها وأخيراً تعرضت مناطق واسعة من سطح الأرض لتأثير عوامل التجوية المختلفة بفعل حرفة التعدين .

نشاطات علمية

نشاط (١): سّخن قطعة من حطام صخري بوساطة مصدر حراري ثم حاول تحطيم الصخرة ولاحظ الفرق بين حرارة باطن الصخرة وحرارة سطحها . ماذا تستنتج من ذلك .

نشاط (٢): ضع إناء بلاستيكي مملوءاً بالماء في الثلاجة حتى يتجمد ، لاحظ ماذا يحصل للإناء؟ فسر هذه الظاهرة وحاول ربطها مع ما يحصل للصخور في المناطق الباردة .

نشاط (٣): إذا أتيحت لك فرصة التواجد في منطقة تكثر فيها مفتتات صخرية ، كيف تميز بين هذه المفتتات على أساس أنها نواتج تجوية فيزيائية أو كيميائية ؟ .

عوامل التعرية :

ونعني بها مجموعة العوامل التي تفعل فعلها في الصخور من حيث نحتها وإظهار ما تحتها فضلاً على نقل ما ينتج عنها من فتات صخري من مكان إلى آخر ثم إرسابها في مواقع بعيده كل البعد عن مناطق نشأتها ، ولعل من أهم العناصر التي تؤثر في وظيفة هذه العوامل هي طبيعة الصخور من حيث صلابتها وشكل تركيبها لان عوامل التجوية التي ذكرناها سابقاً هي التي تقوم بتفتيت الصخور أولاً قبل أن تستطيع عوامل النحت والنقل والارساب أن تزاول عملها ولهذا فإن الصخور الشديدة الصلابة قد لاتستجيب للتجوية بالدرجة نفسها التي تستجيب بها صخور أخرى لينة ، وتتضمن عوامل التعرية كلاً مما يأتي:

١- المياه الجارية :

يتضمن مفهوم المياه الجارية كل من المجاري النهرية ومجاري السيول الموسمية والمياه المذابة من الجليد والتي تجري جميعها فوق سطح الأرض وتنحدر من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة. ويُعد التساقط (الامطار والثلوج) المصدر الاساس لهذه المياه، وتعمل المياه الجارية بما تحمله من رواسب ومفتتات صخرية على شق مجرى النهر وحفره، وتتفاوت سرعة المياه الجارية ومدى اتساع مجاريها تبعاً لعدة عوامل أهمها:



شكل (١٤) مياه جارية

أ – كمية المياه الجارية.

ب– درجة انحدار المناطق التي تجري خلالها المياه.

جـ- طبيعة المواد التي تحملها المياه وتنوع حجم المفتتات الصخرية.
د - تفاوت التراكيب الجيولوجية للمناطق التي تمر بها المياه.

تعمل المياه الجارية على نحت الصخور وتعريتها عن طريق ما يعرف بالنحت الرأسي للأنهار، إذ تعمل المياه التي تختلط بالمفتتات الصخرية على حفر النهر وتعميقه، إذ تؤدي إلى تكوين ما يعرف بالحفر الوعائية في قاع مجرى النهر.

وتقوم المياه الجارية بنقل المفتتات الصخرية والرواسب بعدة وسائل أهمها:
أ - نقل المواد التي تحللت من الصخور وأصبحت مذابة في المياه إلى الأجزاء الدنيا للمجاري المائية.
ب - نقل المفتتات الصخرية بطريقة الجر أو التدحرج على طول امتداد قاع المجاري المائية.
جـ- تنقل المياه الجارية كميات كبيرة من الرواسب الصغيرة الحجم القليلة الوزن عن طريق التعلق بالمياه لخفة وزنها.

وتعمل المياه الجارية على ترسيب حمولتها من الرواسب والمفتتات الصخرية وتكوين مظاهر تضاريسية مختلفة وذلك بتأثير العوامل الأتية:
أ - ضعف تيار المياه الجاري وقلة انحدارها.
ب- التقاء المياه الجارية بمجاري نهرية أخرى يؤدي إلى تجمع الرواسب في منطقة الالتقاء.
جـ- دخول المياه الجارية في منطقة حوضية أو بحيرة، إذ تعمل المياه على إلقاء حمولتها في هذه الأماكن.
د - ضعف قوة النحت الرأسي لمجاري المياه عندما يقترب من مستوى سطح البحر الذي تنتهي فيه، بعدها تظهر الالتواءات على مجاري المياه وترسب حمولتها من الرواسب المختلفة يلاحظ شكل (١٥).



شكل (١٥) النحت الرأسي في المياه الجارية

نشاطات علمية

نشاط (١): قم بزيارة لأحد أنهار بلدنا العراق خلال موسم الفيضانات ولاحظ لون المياه المحملة بالرواسب. فسر هذه الظاهرة.

نشاط (٢): تفحص الكثير من الصور التي تتضح فيها شدة التعرية التي تتعرض لها الصخور جراء تساقط المياه الجارية من المناطق المرتفعة نحو الأسفل (الشلالات).

نشاط (٣): يمكن رسم مقطع طولي لنهر دجلة في فيشخابور وحتى شط العرب على ورقة شفافة تعرض على جهاز أوفرهيد يتضح فيه انحدار النهر وعلاقته بالتعرية.

٢-الرياح :

تُعد الرياح من عوامل النحت والنقل والترسيب المهمة . فالهواء المتحرك يحمل الأتربة دائماً والرياح العنيفة تستطيع ان تحمل الرمال الناعمة والخشنة . وبعض الأتربة التي تحملها الرياح مصدرها الرماد الذي يصاحب البراكين . أما بقية الأتربة والرمال والحطام الصخري فتستمدها الرياح من سطح الأرض مباشرة . وهناك احوال معينة تستطيع ان تقوم فيها الرياح بدورها كعامل نحت فهي تستطيع أن تحمل ذرات من سطح جاف ، إذ توجد مواد ناعمة نسبياً وبالعكس يكاد يتوقف نشاطها إذا وجد غطاء نباتي ، وإذا استمرت الرياح بعملها لمدة زمنية طويلة فإنها تستطيع تخفيض السطح لبضع عشرات من الامتار وذلك بحمل المواد الناعمة تاركة المواد الخشنة ومكونه بذلك ما يطلق عليه الرصيف الصحراوي . وتستخدم الرياح المواد التي تحملها من الرمال والمفتتات الصخرية والأتربة في خدش ونحت وصقل الصخور التي تمر بها . وتبدأ الرياح في ترسيب حمولتها من المواد الخشنة عند انخفاض سرعتها شأنها في ذلك شأن المياه الجارية ولكنها تستمر في حمل المواد الناعمة لمسافات أبعد وتقوم بترسيبها على مساحات أوسع . وتستمد الرياح حمولتها من الرمال السائبة ومفتتات الصخور من الصحاري والرمال الساحلية التي ترسبها الأمواج وعندما يكون السطح خالياً من الغطاء النباتي فإن الرياح تقوم بتحريك الرمال ودفعها إلى الأمام في اشكال متعدده ، من أهمها الكثبان والاكوام الرملية التي يزداد حجمها مع مرور الوقت . وترتبط زيادة الحجم مع حركة هذه الكثبان مع اتجاه الرياح ، إذ إن الرياح تنقل الرمال من الجزء الخلفي من الكثيب وترسبه على الجزء الامامي منه وهكذا تتحرك الكثبان شكل (١٦) .



شكل (١٦) كثبان رملية

نشاطات علمية

نشاط (١): اعمل نموذجاً من كثيب من الرمل من نوع الهلالي الشكل .

نشاط (٢): اعتاد الفلاحون في بلدنا العراق القيام بحراثة الأرض صيفاً استعداداً للزراعة في الموسم الشتوي يمكنك ملاحظة تطاير التربة بفعل سرعة الرياح من وراء آلة الحراثة . حاول التعرف على النتائج السلبية لهذه الظاهرة .

نشاط (٣): اكتب تقريراً جغرافياً بسيطاً حول مستويات تعرية الرياح في شمال العراق مقارنة بمستوياتها في منطقة الهضبة الغربية الصحراوية .

٣- حركة الأمواج :

أن تأثير حركة الامواج كعامل من عوامل التعرية هو أهم بكثير من تأثير التيارات البحرية. فعندما تتكسر الامواج على الساحل تلقي إلى الأمام بكميات كبيرة من المياه البحرية تصل إلى الشاطىء ثم تعود مرة أخرى إلى الوراء، وخلال هاتين الحركتين تستطيع تلك المياه القيام بعمليات النحت في المناطق الساحلية، إذ يتم النحت بوساطة قوة حركة المياه وكذلك بوساطة المواد التي تحملها المياه من الرمال والحصى وغيرها وهي المواد التي يتم نحتها في بادئ الأمر من الساحل نفسه وقد تصل قوة الأمواج إلى طن واحد في القدم المربع وهذه القوة كافية لتحريك كتل كبيرة من الصخور. وتؤدي الحركة الخلفية أو العكسية للامواج إلى تحريك مفتتات الصخور، إلى داخل الماء، إذ تحملها الامواج المتقدمة نحو الساحل مرة اخرى وهكذا تتكرر العملية، وتتباين درجة النحت من ساحل إلى آخر حسب طبيعة صخور هذه السواحل فمنها ما يتراجع بسرعة قد تصل إلى أكثر من ثلاثة كيلو مترات خلال ألف سنة وبالعكس إذا كان الساحل يتكون من صخور صلبة.



شكل (١٧) يمثل نوعاً من أنواع التعرية البحرية

نشاطات علمية

نشاط (١): يمكنك متابعة أحد القنوات التلفزيونية العلمية التي تعرض الكثير من الظواهر الجيومورفولوجية ومنها تأثير الأمواج على السواحل من حيث تعريتها وتراجعها مدوناً بعض الملاحظات عنها .

نشاط (٢): يمكنك عرض صور أوسلايدات عن ظاهرة المسلات والاقواس البحرية ، حاول تفسير مراحل تكوين هذه الظواهر .

العمليات الجيومورفولوجية الداخلية :

إذا كانت عوامل التعرية الخارجية هي وراء تشكيل معظم التضاريس على سطح الأرض فإن العوامل الداخلية تعمل أساساً على تكوين البناء الداخلي وتركيب تضاريس قشرة الأرض . وتتعرض قشرة الأرض إلى فعل العوامل الداخلية التي تسهم في تشكيل مظاهر تضاريسية متميزة خلال مدة زمنية قصيرة وتتضمن هذه العوامل كل مما يأتي:

١- الزلازل :

هي عبارة عن هزات أرضية تحدث في مناطق معينة من القشرة الأرضية نتيجة لأنتقال موجات زلزالية في الصخور ، ويعتقد العلماء أن السبب المباشر لحدوث الزلازل هو انكسار الصخور أنكساراً مفاجئاً نتيجة لتعرضها للضغط أو الشد أو الازدواج الشديد الذي يوصلها إلى حد من الإجهاد يتسبب في انفصالها وتشوهها بالكسر ، وتنطلق الموجات الزلزالية من مراكز نشوئها بأتجاهات متعددة فمنها ما يكون تحرك الموجات فيه رأسياً وهو أخطرها ومنها مايكون أفقياً وهو النوع الغالب ومنها ما تكون الحركة فيه دائرية ، أي في جميع الاتجاهات ، وقد ينجم عن حدوث الزلازل العنيفة تدمير المنشآت العمرانية وهلاك أعداد كبيرة من السكان ، ومن بين تلك الزلازل المدمرة العنيفة هو زلزال شنسي في الصين عام ١٥٦٦ وهو

الذي راح ضحيته حوالي ٨٣٠٠٠٠ نسمة وزلزال بيرو عام ١٩٧٠ والذي قتل نحو ٥٠٠٠٠ نسمة وأزال أثنتي عشرة مدينة وقرية كبيرة إلى جانب تدمير مئات القرى الصغيرة، وهناك ايضاً زلزال مدينة شيراز جنوب طهران عام ١٩٧٢ الذي راح ضحيته أكثر من ٢٥٠٠٠ نسمة ودمر أكثر من ثلاثين قرية مجاورة لهذه المدينة وغيرها من الزلازل المروعة الأخرى، ومهما يكن من أمر فإن مساهمة الزلازل في تشكيل مظاهر سطح الأرض تُعد أقل بالمقارنة مع العوامل الأخرى، وتقسم الزلازل تبعاً لنشأتها وأسباب حدوثها إلى ثلاثة أقسام وعلى النحو الاتي يلاحظ الشكلين (١٨) و (٢٠).



شكل (١٨) منطقة تعرضت لزلزال

أ- الزلازل التكتونية: وهي أكثر أنواع الزلازل انتشاراً وحدوثاً وتمتاز بعمق مركزها الذي قد يصل إلى (٧٠ كم)، وتحدث بسبب حركات رفع أو هبوط الكتل الأرضية على جوانب المناطق المعرضة للتصدع والانكسار فتتولد هزات في شكل موجات تسير خلال الغلاف الصخري الخارجي للقشرة الارضية.

ب- الزلازل البلوتونية: يحدث هذا النوع من الزلازل على أعماق سحيقة تصل إلى أكثر من (٧٠٠ كم) وتحدث هذه الزلازل نتيجة لحركات داخل القشرة الأرضية ينتج عنها انتقال مفاجىء للطبقات الصخرية الباطنية ومن أمثلة هذا النوع ما حدث في نطاق بحر أوخو تسك شرق قارة آسيا .

جـ- الزلازل البركانية: يصاحب حدوث هذه الزلازل الثورات البركانية ، كما حدث في براكين جزر هاواي حينما صاحبها زلازل عنيفة جداً ومدمرة وكذلك في جزيرة جاوة وسومطره عام ١٨٨٣ ، إذ شكلت الهزات العنيفة المصاحبة للبراكين أمواجاً عارمة طفت على السهول المجاورة فأحدثت فيها خسائر جسيمة .

نشاطات علمية

نشاط (١): ارسم خريطة العالم على قطعة قماش أو قطعة من الكارتون وحدد بالتلوين المناطق المعرضة للهزات الأرضية .

نشاط (٢): لم نسمع يوماً حدوث هزات أرضية في شبه الجزيرة العربية . حاول إيجاد تفسير لذلك .

٢- البراكين :

يُعد النشاط البركاني من العمليات التي تسهم في تشكيل سطح الأرض بشكل واضح وخصوصاً في المناطق التي يتزايد فيها هذا النشاط ، والنشاط البركاني يعني تشقق الأرض وخروج المصهورات والرماد البركاني والصخور منها وتراكمها على سطح الأرض مكونة بذلك أشكالاً متعددة لسطح الأرض كالجبال والتلال والهضاب وغيرها ، واستناداً إلى التراكيب الكيميائية للمواد المصهورة السائلة التي تقذفها البراكين (اللافا البركانية) يلاحظ شكل (١٩) تنقسم إلى نوعين رئيسيين هما:

أ- اللافا الحامضية: وتتكون من صخور ذائبة ترتفع فيها نسبة السليكا وتتصلب بسرعة. ويتصاعد من هذا النوع غازات كثيرة وبخار ماء عند خروجها لذا فأنها تنبثق من الباطن بقوة شديدة قد تؤدي إلى تطاير جزء من فوهة البركان غير أن هذه المواد لاتلبث أن تتصلب مرة أخرى مكونة مخروطاً بركانياً كما هو الحال في جبل (كلمنجارو) في شرق أفريقيا.



شكل (١٩) يمثل اللافا البركانية لجبل كلمنجارو

ب- اللافا القاعدية: وتتكون من صخور نارية ذائبة تنخفض فيها نسبة السليكا، لذا تنتشر هذه اللافا على سطح الأرض في حالة سائلة لمدة طويلة. وتتميز البراكين التي تنبثق فيها هذه اللافا بهدوئها النسبي وعندما تبرد اللافا القاعدية تكوّن صفائح سميكة شديدة الصلابة. أما المخاريط البركانية التي تتكون منها فتكون أقل انحداراً.

ويمكن تصنيف البراكين تبعاً إلى شدة الثورة البركانية، إذ يكون بعض منها ثورات انفجارية عنيفة في حين يكون للبعض الآخر ثورات هادئة.

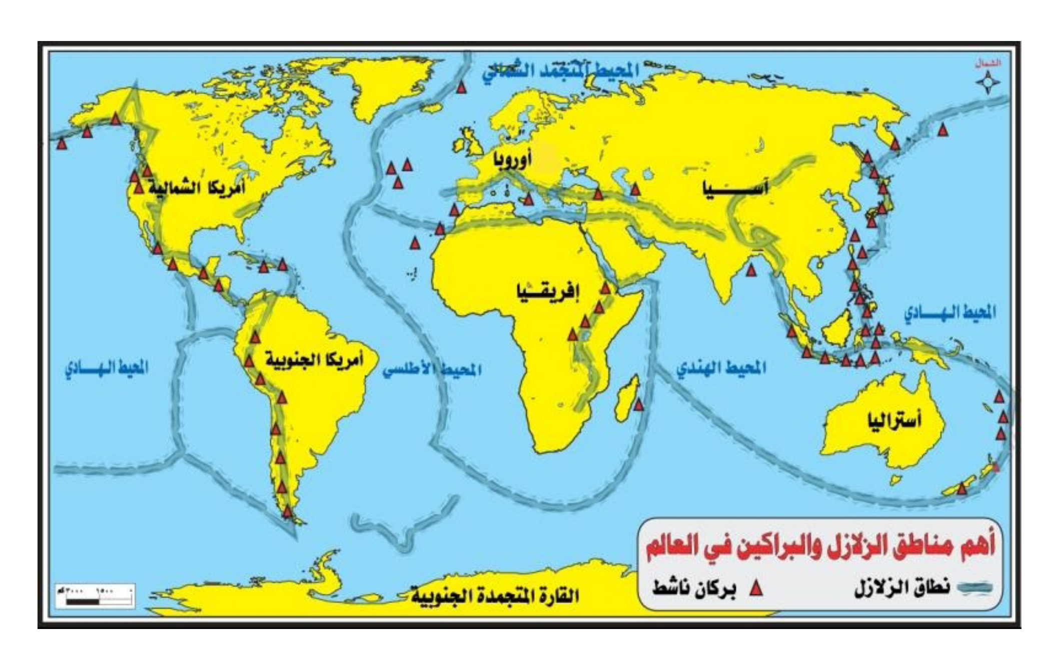
وفيما يخص التوزيع الجغرافي لمناطق النشاط البركاني في العالم فمن المعلوم أن هذا التوزيع يتفق إلى حد كبير مع توزيع مناطق الضعف الجيولوجي في القشرة الأرضية لذا يتفق وجودها مع تواجد الجبال الحديثة التكوين التي تكثر فيها الأنكسارات والصدوع وخصوصاً تلك التي تكون موازية لسواحل البحار والمحيطات ويمكن تحديد هذه المناطق بالأنطقة الاتية يلاحظ الشكل (٢٠):

أ- نطاق حلقة النار وهي المنطقة المحيطة بالمحيط الهادئ على سواحل أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية وآسيا وأستراليا، وهي أَشهر مناطق العالم من حيث نشاطها البركاني.

ب- نطاق يمتد من الشرق إلى الغرب في كل من أَوربا وآسيا ويتفق امتداده مع نطاق الجبال الالتوائية الألبية والنطاقين السابقين فيهما قرابة ٩٠٪ من براكين العالم.

جـ- نطاق يمتد وسط المحيط الأطلسي، إذ توجد الكثير من الجزر البركانية، وهناك ايضاً اعداد كبيرة من البراكين الغارقة التي لاتظهر على سطح الماء.

د - نطاق الأخدود الأفريقي العظيم وامتداده في غرب آسيا.



شكل (٢٠) توزيع الزلازل والبراكين في العالم

نشاطات علمية

نشاط (١): إذا عرض عليك أحد الصخور البركانية ، ماهي الخصائص التي ترشدك لمعرفته .

نشاط (٢): قارن بين توزيع مناطق الزلازل والبراكين في العالم في الشكل (٢٠) لاحظ هل هناك نوع من التطابق فيما بينهما لمعرفته ؟ ضع تفسيراً لذلك .

نشاط (٣): أستعن بأطلس العالم المدرسي في تحديد مناطق البراكين حسب أنواعها .

نشاط (٤): يمكنك مشاهدة الكثير من الثورات البركانية في أحد القنوات التلفزيونية التعليمية والعلمية .

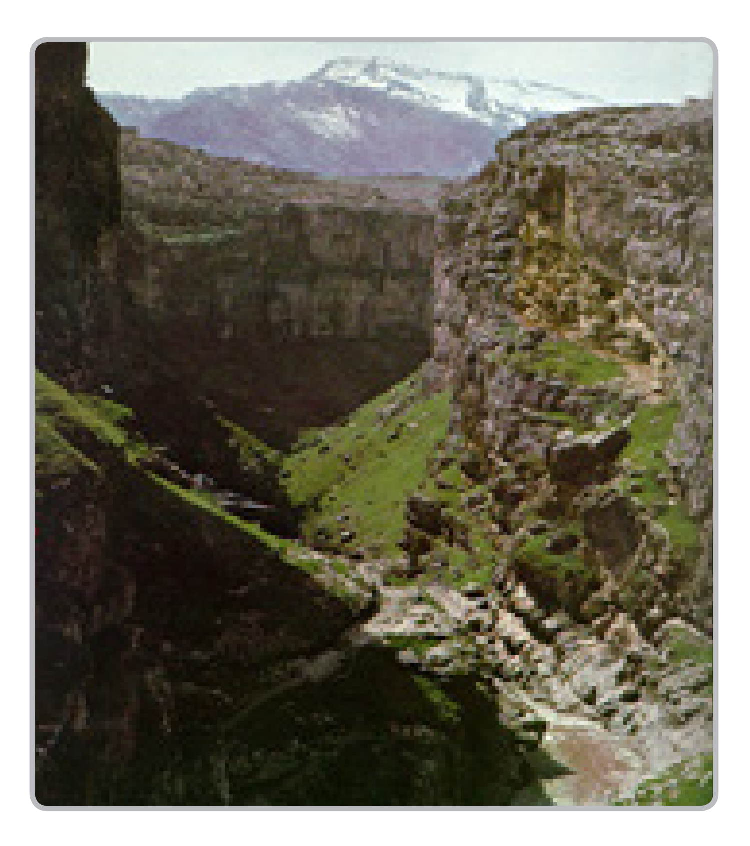
الأنهار :

يمكن إعتبار الأنهار أنها أكثر العمليات الجيومورفولوجية انتشاراً وأكثرها أهمية في التأثير على سطح الأرض وتغيير معالمه، وتعدُ مياه الأمطار والثلوج الذائبة هي المصادر المباشرة لمياه الأنهار. ويغور قسم من مياه الامطاروالثلوج داخل الارض ويتحرك خلالها ثم يخرج بعضه ثانية بشكل عيون أو ينابيع التي تقوم بدورها بتغذية مياه الأنهار أيضاً كما تنبع الكثير من النهايات السفلى للثلاجات.

العمل الجيومورفولوجي للأنهار :

ينقسم العمل الجيومورفولوجي للأنهار إلى العمليات الأتية:

١. النحت: ونعني بها عملية الصقل أو النحت الميكانيكي الذي تقوم به الانهار والتي تنجم عن عدة عمليات مثل اصطدام المواد الصلبة التي يحملها النهر كذرات الرمل أو الغرين والطين والحصى المختلفة الأحجام بجوانب المجرى النهري أو من خلال التصادم المتكرر الذي يحدث بين الصخور الكبيرة الاحجام وبين قاع مجرى النهر خلال الفيضانات بشكل خاص وتكون النتيجة وراء كل هذه العمليات تناقص أحجام ذرات المواد المنقولة ويصبح من السهل على النهر حملها ويسهم في العمل التحاتي للأنهار أيضاً الفعل الميكانيكي الناجم عن ارتطام الماء نفسه بالرواسب والصخور وقد يؤدي هذا الارتطام إلى تفكك الرواسب غير المتماسكة وتوسع الشقوق والفجوات الموجودة في بعض الصخور، وقد تكون عملية النحت التي تقوم بها الأنهار كيميائية وذلك بفعل إذابة مياه الأنهار للمعادن المكونة لصخور جوانب الأنهار وقيعانها، ومن أهم المظاهر التضاريسية الناشئة عن عمليات النحت النهري هي الخوانق النهرية والوديان العميقة يلاحظ الشكل (٢١) والشلالات والجنادل وكذلك الحفر الوعائية.



شكل (٢١) يمثل وادي ضيق

٢ . النقل: وهي عملية إزالة المواد المفتته الناتجة بفعل التجوية والتعرية وحملها ونقلها إلى أماكن ترسيبها في السهول والبحار وتقسم الحمولة التي تنقلها مياه الأنهار إلى قسمين:

الاول: الحمولة الظاهرة وتتكون من الفتات الصخري الذي تحمله الأنهار .

الثاني: الحمولة غير الظاهرة: تتمثل هذه الحمولة بالمواد الذائبة في مياه النهر كالاملاح والمواد الغروية ، وتنتج هذه الحمولة من قدرة الماء على إذابة المعادن الصخرية والرواسب التي تكون قيعان الانهار وجوانبها .

٣ . الترسيب: يبدأ النهر بترسيب حمولته عندما تتناقص سرعته إما بسبب قلة المياه الجارية فيه أو بسبب تناقص درجة الانحدار في المنطقة التي يجري فوقها

النهر ويبدأ النهر بترسيب المواد الاكبر حجماً من حمولته حالما تبدأ سرعته بالتناقص فتترسب الصخور ثم الحصى الكبيرة فالحصى الصغيرة ثم الرمال فالغرين وأخيراً دقائق الطين . إن الترسيب النهري يكون منتظماً ومتدرجاً من أعلى المجرى النهري حتى أسفله ، ومن الجدير بالإشاره أن عملية الترسيب النهري لاترتبط بالمجرى الاسفل من النهر فقط وإنما تحدث في كل قطاعات المجرى تقريباً ، إلا أن نوعية تلك الرواسب تختلف من مكان الى آخر؛إذ تقل حجوم ذرات الرواسب مع الاقتراب من المجرى الأسفل للنهر بشكل عام ، وتنشأ من عمليات الترسيب النهري مظاهر تضاريسية عديدة أهمها السهول الفيضية والالتواءات النهرية والسدود الطبيعية والدلتاوات وكذلك الدالات المروحية .



شكل (٢٢) يمثل التواء نهري

نشاطات علمية

نشاط (١): خذ نموذجاً من ماء النهر الذي يمر بمدينتك واستعن بمختبرات دوائر الماء في المنطقة للتعرف على المكونات الكيميائية لماء النهر (الحمولة الذائبة) .

نشاط (٢): قف على شاطيء نهر عند انحنائه ، انظر إلى الجانب المقعر والجانب المحدب من الأنحناء النهري ستلاحظ الفرق بينهما . حاول تفسير ذلك .

نشاط (٣): قف على الجسر المقام على النهر في مدينتك وارم ثلاث قطع من الخشب في النهر واحدة في الوسط وواحدة في كل جانب . تتبع سير هذه القطع لاحظ ايها أسرع في حركته . فسر ذلك .

المراحل الجيومورفولوجية للأنهار :

هناك أنهار نشيطة تعمل على تعميق وديانها بفعل النحت الرأسي كما هو الحال في وادي نهر كلورادو العظيم ، في حين تتميز بعض الأنهار بضعف عمليات النحت الرأسي التي تقوم بها ومن ثم تخترق مناطق سهلية ذات سطح منبسط كما هو الحال بالنسبة الى القسمين الأوسط والاسفل من أنهار دجلة والفرات والنيل وعلى هذا الاساس صنف (ديفز) الأودية النهرية حسب تطور مراحلها الجيومورفولوجية إلى ثلاثة أصناف هي:

١- أنهار في مرحلة الشباب .

٢- أنهار في مرحلة النضج .

٣- أنهار في مرحلة الشيخوخة .

نشاطات علمية

نشاط (١): إذا توفرت لديك نماذج مختلفة من الرواسب النهرية (حطام صخري ، جلاميد ، حصى خشن ، حصى ناعم ، رمل خشن ، رمل ناعم ، طين) كيف تستدل منها ذلك في تحديد المرحلة الجيومورفولوجية للأنهار .

نشاط (٢): أحضر خريطة العراق الطبيعية ولاحظ التواءات نهر دجلة بين بغداد والكوت . حاول وضع تفسير لهذه الظاهره .

نشاط (٣): حدد مناطق الأهوار والمستنقعات في جنوب العراق على الخريطة ، فسر وجود هذه المسطحات في هذه المناطق .

نشاط (٤): إذا كانت لديك خريطة ارتفاعات متساوية لواد نهري في مرحلة الشباب ، ماهي أبرز ملامح الخطوط الكنتورية هذه .

الدلتاوات :

وهي مناطق رسوبية تتكون من تراكم الرواسب النهرية الناعمة عند مصبات الأنهار ، إذ تكون مسرحاً لعمليات معقدة بين مياه الأنهار العذبة ومياه البحار المالحة ، فعندما تصل الأنهار إلى مصباته وتصطدم مياهها بالجسم المائي الكبير (البحر أو المحيط) تنخفض سرعتها بشكل فجائي مما يدفع النهر إلى تسريب حمولته ، وقد أعطي اسم الدلتا أول الامر إلى دلتا نهر النيل التي تشبه تماماً حرف دلتا(Δ) اليوناني بحيث يكون رأس المثلث بأتجاه النهر وقاعدته باتجاه البحر ، وتتمثل الاحوال الملائمة لتكوين الدلتا بما يأتي:

١ . عدم وجود تيارات وأمواج بحرية قوية في منطقة مصبات الأنهار .

٢ . الانخفاض التدريجي لقاع البحر في منطقة المصب بحيث يكون ملائماً لنمو وتكوين الدلتا .

٣ . أن تكون حمولة النهر من الرواسب كافية لبناء الدلتا .

فعلى سبيل المثال لاتتكون الدلتا عند مصب نهري دجلة والفرات لأن معظم حمولة النهرين تترسب عند مناطق الأهوار والمستنقعات جنوب العراق كما لاتوجد دلتا أيضاً عند مصب نهر الامازون في المحيط الاطلسي بسبب وجود تيارات محيطة قوية تمنع الرواسب من ان تتجمع ، ومن أشهر ترسبات الدلتا في العالم هي دلتا النيل في مصر يلاحظ شكل (٢٣) ودلتا نهر اليانكستي في الصين ، ويمكن تقسيم الدلتاوات إلى الأنواع الآتية:

١ . الدلتاوات المقوسة: تتكون هذه الدلتاوات عند مصبات الأنهار التي لها عدة فروع كما هو الحال في دلتاوات أنهار النيل والراين وهوانك هو والنيجر والسند والكنج وغيرها .

٢ . دلتاوات المصبات: تتكون هذه الدلتاوات عند المصبات النهرية التي تتعرض لظاهرة الانغمار وتتكون من حواجز رسوبية غارقه وتكون على شكل سهل فيضي تغطيه المستنقعات ومن أمثلة هذا النوع من الدلتاوات دلتا نهر مكنزي ونهر هدسون وغيرها .

٣ . دلتاوات رجل الطير: تنشأ هذه الدلتاوات في الأنهار التي تنقل كميات كبيرة من الرواسب الناعمة وتحافظ مثل هذه الأنهار على عدة مجار رئيسة تعطي للدلتا شكلاً يشبه شكل رجل الطير ، إذ إن رواسبها الناعمة تعمل على تقوية جوانب المجاري النهرية الرئيسة فلا تسمح بذلك لتكوين فروع عديدة وتُعد دلتا نهر المسيسبي أفضل مثال على هذا النوع من الدلتاوات .

٤ . الدلتاوات القرنية: يكون الشكل الخارجي لهذه الدلتاوات مدبباً يشبه الأسنان كما هو الحال في دلتا نهر بو ونهر التيبر في إيطاليا .



شكل (٢٣) دلتا نهر النيل

نشاطات علمية

نشاط (١): استعن بأطلس العالم المدرسي ولاحظ مصبات الأنهار ثم حدد أنواع الدلتاوات النهرية على ضوء دراستك لخصائص هذه الأنواع .

نشاط (٢): يمكن عمل نموذج مجسم لدلتا نهر النيل باستخدام الجبس كما يمكن رسم هذه الدلتا على ورق من الكارتون مع تحديد مواقع المدن المصرية فيها .

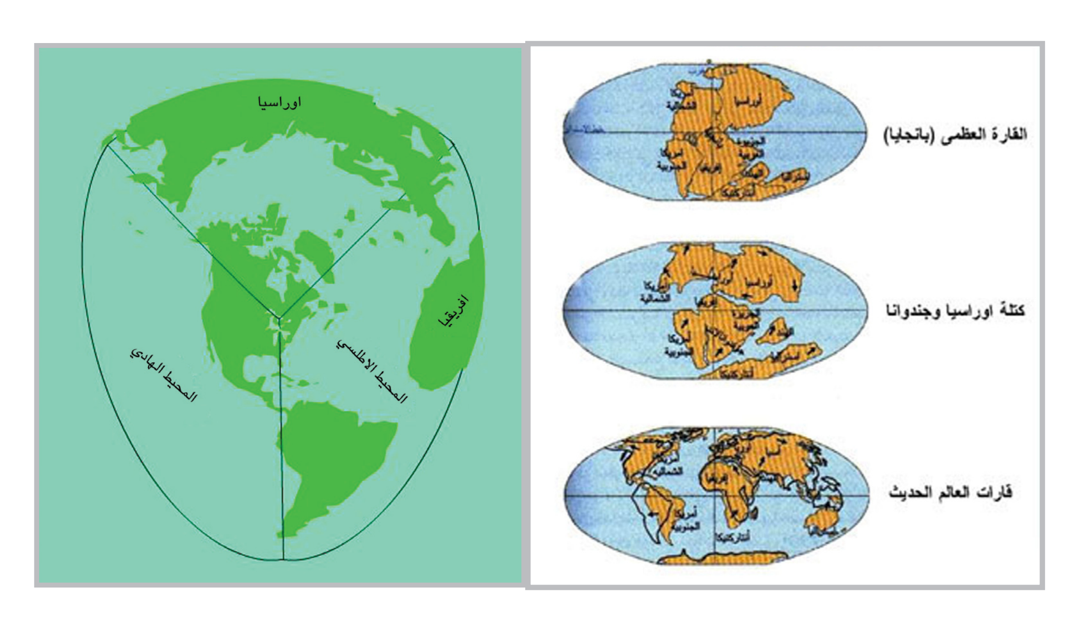
ثانياً : المسطحات المائية

أ - البحار والمحيطات

تهتم جغرافية البحار والمحيطات، بدراسة الخصائص الطبيعية لمياه البحار (حرارة المياه ، وحركة الأمواج، والمد والجزر، والتيارات البحرية)، وخصائصها الكيميائية (الملوحة والكثافة)، والخصائص البيولوجية (الكائنات الحية التي تعيش في المياه).

نشأة البحار والمحيطات

اختلفت آراء الباحثين في تفسير توزيع اليابس والماء، ونشأة الاحواض المحيطية ثم امتلائها بالمياه، إذ يعود هذا الاختلاف إلى أزمنة فلكية بعيدة تصل إلى أكثر من ١٣٠٠ مليون سنة، بينما لايتجاوز عمر الانسان على سطح الأرض المليون سنة. وظهرت حتى اليوم عشرات النظريات حول نشأة الاحواض المحيطية من جهة، وتوزيع اليابس والماء بصورته الحالية من جهة أخرى. ومن هذه النظريات: نظرية زحزحة القارات يلاحظ الشكل (٢٤)، ونظرية الكويكبات، وانفصال القمر، فضلاً على النظرية التراهيدية شكل (٢٥) التي لاقت قبولاً بين جمهور العلماء، في وقتها، لتفسير تكون الاحواض المحيطية، وتوزيع اليابس والماء. يلاحظ الشكل (٢٦).



شكل (٢٤) نظرية زحزحة القارات

شكل (٢٥) النظرية التتراهيدية

النظرية التتراهيدية التي تؤكد أن الأرض تأخذ شكل هرم ثلاثي، رأسه في الجنوب وقاعدته في الشمال، إذ تشكل القارات أركان الهرم وحافاته البارزة، في حين تشكل المحيطات جوانبه المسطحة.

أصل مياه البحار والمحيطات

تضاربت الأراء حول أصل مياه البحار والمحيطات، إذ يشغل الماء حجماً أكبر من حجم أي مركب كيمياوي على سطح الأرض، لذا تسمى الأرض الكوكب الأزرق، وذلك لسيادة المسطحات المائية فيها، إذ يغطي الماء نحو ٨,٧٠ ٪ من سطح الأرض، في حين يشغل اليابس ٢،٢٩٪، وتشكل مياه البحار ٩٧٪ من إجمالي المياه على سطح الأرض، بينما يشكل الماء ٨٥ ٪ من مجموع الكائنات البحرية.

يعتقد أن مصدر الكمية الهائلة من مياه البحار والمحيطات يعود إلى كمية

التساقط المتتابع على سطح الأرض ، فضلاً على ذوبان الجليد ومصبات الأنهار في الاحواض البحرية ، في حين يرجح العلماء أن مصدر المياه في المحيطات يعود إلى المياه الأولية التي انبثقت مع البراكين ، ومن غازات صخور قشرة الأرض الساخنة ، فضلاً على المياه الباطنية العميقة . عليه فإن أصل المياه في المحيطات لايعود إلى مصدر واحد وإنما يمكن إرجاعها إلى مصدرين:

الأول: الغلاف الغازي المحيط بالكرة الأرضية .

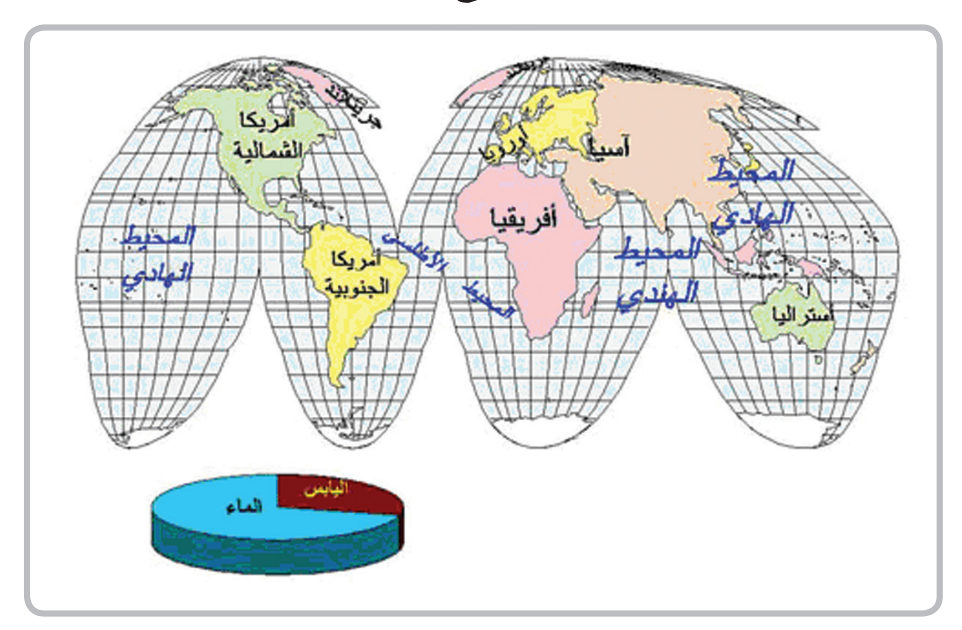
الثانـي: المياه الاصلية التي تخرج من الحمم البركانية .

توزيع الماء على الكرة الأرضية .

تحتوي المحيطات على ٩٧ ٪ من مياه سطح الكرة الأرضية ، يلاحظ الشكل (٢٦) ، ماعدا المياه الجوفية . وتشغل نحو ٣٦١ مليون كيلو متراً مربعاً من مساحة سطح الأرض البالغة ٥١٠ مليون كيلومتر مربع ، بينما يبلغ معدل عمق المحيطات بحدود ٣,٧٣ كيلومتر ، يلاحظ جدول (١) . ويقابل كل قارة محيط على الجهة الاخرى من الكرة الأرضية ، في حين تغطي المياه معظم مساحة النصف الجنوبي . وتتصل مياه المحيطات بعضها ببعضها الآخر التي يطلق عليها بالمحيط العالمي ، إذ اقترحت الجمعية الجغرافية اللندنية تقسيماً للمحيط العالمي وعلى النحوالآتي:

* المحيط الهادئ .
* المحيط الاطلسي ، الذي يشمل البحر المنجمد الشمالي .
* المحيط الهندي .

شكل (٢٦) توزيع اليابس والمياه



جدول (١) أبعاد المحيطات

المحيط	مساحة المناطق التي تصب مياهها فيه (مليون كم^{٢})	مساحة السطح * (مليون كم^{٢})	الحجم (مليون كم^{٢})
الهادي	١٨	١٣٩,٣	٧٢٣
الاطلسي	٦٧	١٠٦,٥	٣٥٦
الهندي	١٧	٧٤,٩	٢٩١

* تشمل البحار التابعة للمحيط الاطلسي التي هي : البحر المتجمد الشمالي ، والبحر المتوسط ، والبحر الاسود .

التيارات المحيطية أو (البحرية)

يقصد بها حركة المياه السطحية للمحيطات في اتجاهات معينة ثابتة أو شبه دائمة، إذ لايمكن مشاهدة هذه الحركة، بالنظر المجرد أو الشعور بها، لأنها حركات جزيئات المياه السطحية، وشبه السطحية في شكل تيارات بحرية أفقية ورأسية بسبب الآتي:

١-الرياح السائدة، إذ يطلق على التيارات التي تحدث بفعل الرياح السائدة اسم التيارات السائدة مثل تيار الخليج.

٢-اختلاف كثافة مياه البحرمن سطح مائي إلى آخر، إذ تنتقل مياه البحر من المسطحات المائية الأعلى كثافة إلى الأقل كثافة.

٣-درجة حرارة وملوحة مياه البحر، فضلاً على حركة دوران الأرض، إذ تكون حركة دوران التيارات المحيطية بين الأقاليم الاستوائية، والاقاليم المعتدلة في اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي، وعكس اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الجنوبي. أما في العروض العليا الشمالية العكس صحيح.

أنواع التيارات البحرية

تعد الرياح العامل الرئيس في حدوث التيارات البحرية، إذ ان هبوبها المنتظم يسبب حركة مياه المحيطات في اتجاه هبوبها، فضلاً على أختلاف درجة الحرارة، ونسبة ملوحة المياه، ودوران الأرض حول نفسها، لذا فهناك تيارات بحرية دافئة متجهة من أقاليم العروض الاستوائية والمدارية إلى المسطحات المائية في العروض المعتدلة، وأخرى تيارات باردة تنساب إلى المسطحات المائية الدافئة، يلاحظ شكل (٢٧)، وعلى النحو الآتي:

١- التيارات الدافئة:

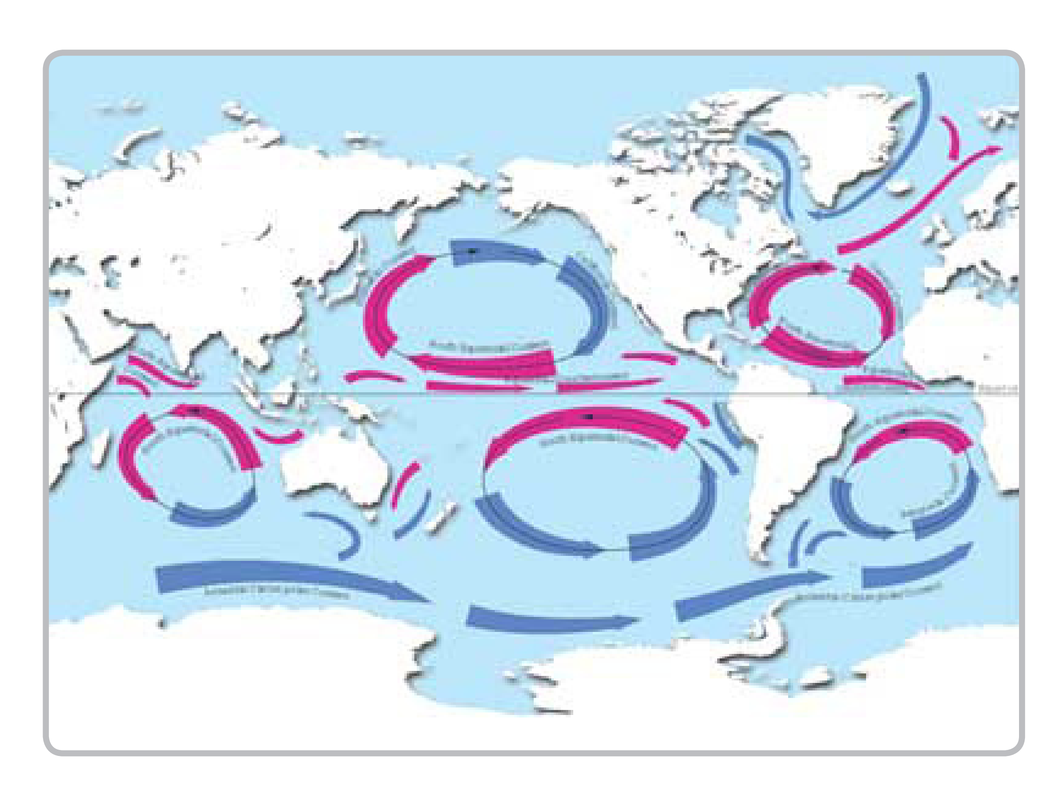
أ. تيار الخليج الدافئ، الذي يتكون من التقاء تيار فلوريدا، عند خروجه من مضيق فلوريدا مباشرةً، بتيار الانتيل. يبلغ عرض التيار بحدود ٥٠٠ كيلومتر، وسرعتهِ نحو ٧٠ متر/ثانية. يتميز تيار الخليج بإرتفاع درجة حرارتهِ، وارتفاع نسبة تركيز الأملاح، إذ تبلغ درجة الحرارة على عمق ٢٠٠ متر نحو ٢٠°م، في حين تصل إلى ١٥°م على عمق ٤٠٠ متر. ويبلغ متوسط درجة الملوحة ٣٦,٥ بالألف.

ب. تيار اليابان. يعد تيار اليابان أحد تيارات المحيط الهادئ، إذ يشبه تيار الخليج في المحيط الاطلسي. وتصل نسبة تركز الأملاح في مياهه نحو ٣٥ بالألف. وسرعتهُ بحدود ٠,٨٥ متر / ثانية. يدخل قسم من مياه هذا التيار في البحر الاصفر، ومضيق كوريا. وتختلف حدودهِ النهائية بين فصل وأخر، إلا أنها لاتتعدى دائرة عرض ٤٠° شمالاً، إذ يلتقي بتيار أوياسيو البارد، وتيار كمشتكا البارد عند هذه الدائرة.

٢. التيارات الباردة:

أ. تيار لبرادور البارد، الذي يسير غرب جزيرة (كرينلاند) نحو الجنوب الغربي بموزاة سواحل شبه جزيرة لبرادور حتى مصب نهر سانت لورنس في كندا، ثم يلتقي بتيار الخليج الدافيء القادم من الجنوب الغربي بموازاة السواحل الشمالية الشرقية للولايات المتحدة الامريكية.

ب. تيار كمشتكا البارد، الذي ينساب من مضيق بيرنك نحو الجنوب الغربي، إذ يمر بالسواحل الشمالية الشرقية لروسيا الاتحادية، ثم يتجه حتى يلتقي بتيار اليابان الدافئ، إذ يسبب ضباباً كثيفاً.



شكل (٢٧) اتجاهات التيارات البحرية

الأثار الجغرافية للتيارات المحيطية

يمكن توضيح الأثار الجغرافية للتيارات المحيطية وعلى النحو الآتي:

أ . أثر التيارات على الأحوال المناخية .

تؤثر التيارات المحيطية في مناخ المناطق الساحلية التي تمر بمحاذاتها ، إذ يختلف أثر التيارات الباردة عن التيارات الدافئة . فالتيارات الباردة ، القادمة من العروض العليا نحو دائرة خط الاستواء ، تساعد على انخفاض درجة حرارة السواحل التي تمر بمحاذاتها وتسبب زيادة في حدة الجفاف بسبب عدم قدرة الرياح المرافقة لها على حمل بخار الماء وبالتالي قلة سقوط الامطار . مثال ذلك: التيارات البحرية التي تمر بالقرب من السواحل الغربية للقارات ، في المنطقة المدارية ، وغرب أفريقيا ، وغرب الأمريكيتين .

أما التيارات الدافئة، القادمة من المنطقة الاستوائية، فإن مرورها على السواحل تسبب في إرتفاع درجة حرارتها، وتعمل على زيادة كميات بخار الماء في هوائها بحيث إذا ما توافرت أي أحوال مناخية ستساعد على التكاثف، حيث يحدث التساقط على شكل مطر. وتسقط الأمطار بغزارة على سواحل موزمبيق التي يمر بها تيار موزمبيق الدافيء، والسواحل الشرقية لليابان التي يمر بها تيار اليابان الدافيء، والسواحل الشرقية للولايات المتحدة، إذ يمر بها تيار الخليج الدافيء.

ب. أثر التيارات على توزيع الملوحة.

تعمل التيارات المحيطية على إعادة توزيع الملوحة، والكثافة في مياه البحار والمحيطات، إذ تنتقل المياه المالحة ذات الكثافة النوعية العالية، في شكل تيارات سفلية إلى المناطق الأقل ملوحة. مثال ذلك: التيارات السفلية القادمة من البحر المتوسط والبحر الاحمر إلى المحيط الأطلسي والهندي على التوالي.

جـ. أثر التيارات في تشكيل السواحل.

١- تؤثر التيارات المحيطية في تشكيل السواحل التي تمر بها، إذ تعيد توزيع الرواسب، التي تجلبها الأنهار أو الرياح، إلى المياه الشاطئية، فضلاً على الرواسب الناتجة بفعل التجوية والامواج.

٢-عند تقابل تيار دافئ، وتيار بارد يحدث ضباب كثيف، إذ يجعل السواحل مرتعاً للأسماك، لاسيما أمام سواحل اليابان، والساحل الشمالي الشرقي للولايات المتحدة حول جزيرة نيوفوندلاند.

البحار

البحار أجزاء من المحيط، أو إحدى الأقسام الصغرى من المحيطات، أو فجوة واسعة في سواحل المحيطات تدخل فيها المياه المالحة وتتوغل في قلب اليابس. يمكن تميز ثلاثة أنواع من البحار وعلى النحو الآتي:

١–البحار الهامشية، التي تقع على هوامش المحيطات، والتي تصل حدودها حتى سواحل القارات. مثال ذلك: بحر الشمال، وخليج سانت لورنس، وبحر اليابان.

٢–البحار المتوسطة أو الداخلية، التي تحيط بها اليابسة من معظم جهاتها أو التي تمتد داخل القارات. مثال ذلك: البحر المتوسط ، البحر الاحمر.

٣–بحار جزرية أو الواقعة مابين الجزر أو بحار الأرخبيلات. مثال ذلك بحر إيجه، بحر جاوه.

وفيما يأتي نبذة مختصرة عن بعض البحار. يلاحظ جدول (٢).

جدول (٢) بحار المحيط العالمي

البحـــر	متوسط العمق (متر)	المساحة (مليون كيلومتر مربع)	حجم المياه مليون (كم^{3})
البحر المتجمد الشمالي	١٢١٠	١٤,٠٩	١٧
خليج المكسيك	٢٢٢٠	٤,٣٢	٩,٦
البحر المتوسط والبحر الاسود	١٤٣٠	٢,٩٧	٤,٢
بحر بهرنج	١٤٤٠	٢,٣٠٤	٣,٣٣
بحر أوخوتسك	٨٣٨	١,٥٨٣	١,٢٣
خليج هدسون	١٢٨	١,٣	١,٣
بحر الشمال	٩٤	٠,٥٧	٠,٠٥
بحر البلطيق	٥٥	٠,٤٢	٠,٠٢
البحر الايرلندي	٦٠	٠,١	٠,٠٠٦
القناة الانكليزية	٥٤	٠,٠٧٥	٠,٠٠٤

البحر المتجمد الشمالي : يعد البحر المتجمد الشمالي أحد أكبر البحار، إذ تبلغ مساحته نحو (١٤) مليون كيلومتر مربع، ومتوسط عمقه (١٢١٠) أمتار، وحجم مياههِ (١٧) مليون كيلومتر مكعب. تصب فيه بعض الأنهار الكبيرة ، التي تجعل ملوحة مياههِ السطحية أقل منها في الأجزاء المجاورة من المحيط الأطلسي. وتغطي الثلوج، على مدار السنة، نحو ٧٠ ٪ من سطحهِ، تتجمد مياههُ الباقية (٣٠ ٪) في فصل الشتاء.

البحر المتوسط : يعد هذا البحر من البحار الداخلية البالغ مساحته مع البحر الاسود، الذي يتصل به، نحو (مليونين و٩٧٠ ألف كيلومتر مربع). ومتوسط عمقه (١٤٣٠ متر). ويتصل بالمحيط الاطلسي عن طريق فتحة مضيق جبل طارق، بينما يتصل بالمحيط الهندي من خلال قناة السويس، التي تربط بينهُ وبين البحر الاحمر. ويمتد أمتداداً طولياً مابين الشرق والغرب، إذ يفصل بين أفريقيا وأوربا، في منطقة مدارية، مرتفعة الحرارة. عليه يفقد كميات كبيرة من مياهه، عن طريق التبخر، قد تتجاوز كميات المياه العذبة، التي تصب فيه من مياه الأَنهار، لذا ترتفع نسبة الملوحة في مياههِ. وفيه عدد كبير من الجزر، إذ ينقسم قسمين، الاول: غربي، الثاني: شرقي، ويفصلهما عن بعضهما حافة بحرية تمتد بالقرب من جزيرة صقلية.

بحر الشمال : يعد بحر الشمال أحد أكبر البحار الخارجية، المطلة على المحيط الاطلسي مساحة؛ ويعد الطريق الهام بين الجزر البريطانية ودول القارة الاوربية، إذ يقع بين الجزر البريطانية ، وشبه الجزيرة الاسكندنافية، وأراضي القارة الأوربية.

تبلغ مساحته نحو (٠,٥٧) مليون كيلومتر مربع. ومتوسط عمقه بحدود (٩٤) متراً. توجد في وسطه سدود الدوكر التي تعد من أغنى مصائد الاسماك في العالم، فضلاً على نشاط حركة النقل البحري فيه، رغم العواصف المتكررة والضباب.

بحر البلطيق : يعد من البحار الداخلية أو القارية، الذي يتصل بالمحيط الاطلسي عن طريق بحر الشمال الذي يرتبط بالمحيط الاطلسي، إذ يفصل بين شبه الجزيرة الاسكندنافية وأراضي القارة الاوربية. تقل مساحته على نصف مليون كيلومتر مربع. ويتجاوز متوسط عمقه (٥٠) متراً. وتتميز مياهه السطحية بملوحتها المنخفضة، وذلك بسبب الأنهار الكثيرة التي تصب فيه، إضافة إلى اتصاله المحدود ببحر الشمال. ويعد هذا البحر من البحار التي تنشط فيه حركة النقل البحري التجاري، رغم تعرضهِ لعواصف مدمرة.

الخلجان والمضايق :

١ .الخلجان : يقصد بالخليج بحر أو (بحيرة) تحيط به الأرض من جميع الجهات ماعدا جهة واحدة، إذ تتكون الخلجان إما بانكسار في جزء من قشرة الأرض، أو بطغيان البحر على أرض هابطة مثال على ذلك الخليج العربي يلاحظ الشكل (٢٨).



شكل (٢٨) الخليج العربي

وتنشأ بفعل النيازك التي تسقط من الفضاء، أو الحفر البالوعية، أو القباب الملحية. وتتخذ الخلجان أشكالاً متعددة أهمها:

أ. **الريا (Ria):** كلمة إسبانية تطلق على أودية الأنهار الغاطسة، إذ توصف بأنها عبارة عن خليج ضيق طويل في ساحل البحر، الذي يمثل الفتحة النهائية للوادي النهري إذا غمرته مياه البحر بعد هبوط سطح الأرض. والريا عكس الفيورد، إذ يزداد عمقها واتساعها كلما توغلنا تدريجياً نحو البحر، فضلاً على أن جوانبها ليست شديدة الانحدار. ومن أشهر مناطق الريا، خلجان المنطقة الشمالية الغربية من إسبانيا، وسواحل جنوب غرب إيرلندة.

ب. **الفيوردات:** يقصد بالفيورد، مدخل أو ذراع طويل في ساحل البحر، الذي تحدهُ جوانب مرتفعة. وتوجد على طول أطراف الأقاليم الجبلية يلاحظ الشكل (٢٩).



شكل (٢٩) الفيورد

وتمتاز بأنها كبيرة العمق، وأن الأجزاء الداخلية منها أكثر عمقاً من الأجزاء الخارجية التي تتصل بالبحر. وتعود نشأتها إلى الوقت الذي كانت فيه الأنهار الجليدية تشق طريقها نحو البحر، إذ حفرت لنفسها ودياناً عميقة خانقية إلى أقل من مستوى سطح البحر فطغت مياهه على أطرافها الدنيا مثال ذلك: الفيوردات التي توجد على سواحل النرويج وكرينلند.

٢. المضايق: المضيق عبارة عن ممر بحري (مائي) ضيق يصل بين محيطين أو مسطحين مائيين، إذ يفصل جزئين من اليابس أو أكثر. وقد يقل عرضهُ ليصل إلى بضعة مئات من الأمتار، مثل المضايق التركية، أو يتسع عرضه ليصل إلى ٣٢ كيلومتراً، مثل مضيق (دوفر) بين بريطانيا وفرنسا.

تؤدي المضايق إلى تقصير المسافات مابين الدول، وكانت مراكز لمرور التجارة العالمية، بالإضافة إلى أهميتها البحرية، والإستراتيجية والعسكرية. مثال ذلك: مضيق جبل طارق، والمضايق التركية ومضيق باب المندب يلاحظ شكل (٣٠)، الذي يعد المدخل الجنوبي للبحر الاحمر، ويربط بينه وبين المحيط الأطلسي، ومضيق هرمز الذي يصل بينه وبين المحيط الهندي يلاحظ جدول (٣).





شكل (٣٠) أنواع من المضايق

جدول (٣) بعض مضايق العالم

المضيق	يفصل بين	أقل عرض/كيلومتر
دوفر	إنكلترا – فرنسا	٣٤
مسينا	إيطاليا – صقلية	٣,٢
أوترانتو	أوترانتو إيطاليا – ألبانيا	٧٢
ساجراك	الدنمارك – النرويج	١١٢
كارتيجات	الدنمارك – السويد	٦١
القنال الشمالي	إنكلترا	١٩
مضايق صقلية	إيطاليا – تونس	١٤٥
باب المندب	جيبوتي – اليمن	٣٢
هرمز	إيران – عُمان	٦٤
ملقا	ماليزيا – إندونيسيا	٤٠
بالك	الهند – سيلان	٤٠
فرموزة	فرموزة – الصين	١٤٥
تيسوسهيما	اليابان – كوريا	١٥٣
توريس	أستراليا – بابوا	١٤٥
باس	أستراليا	٢٠٩
بهرنج	روسيا–الولايات المتحدة	٥٤
ماجلان	الارجنتين	ـــــ

* الارقام الموجودة في الجدول للاطلاع فقط

السواحل البحرية

يحيط بالمسطحات المائية شريط من اليابس يختلف في نشأته واتساعهِ وتضاريسهِ وطبيعة رواسبهِ ومدى تأثره بفعل المد والجزر والموج. ويشار في

الغالب إلى المساحة أو ذلك الجزء من الأرض الذي يحف بالبحر أو بأي سطح مائي بالساحل، بينما يشمل الشاطىء المنطقة أو ذلك الشريط الأرضي الذي يتعرض مباشرة لتأثير الامواج المد والجزر يلاحظ (٣١).



شكل (٣١) ساحل بحري يتعرض لامواج المد والجزر

وتعد شواطىء البحر وسواحلهِ نتاج التطور الذي حدث ومازال يحدث نتيجة لتقدم البحر وتراجعهِ عن الأرض المجاورة له، إذ يمكن تميز نوعين من السواحل:

الأول: ساحل طولي، الذي يمتد على طول خطوط الالتواء، أو مختلف الحركات التكتونية. مثل سواحل المحيط الهادئ.

الثاني : ساحل مستعرض ، هو ساحل يقطع تركيب بنيتهِ ، أي ذلك الذي حدث فيه الالتواء أو الانكسار بعرض الساحل . مثل سواحل المحيط الأطلسي .

تكتسب السواحل بشواطئها ، رغم صغر مساحتها البالغة ٠٣, ٠٪ من مساحة اليابس أهمية جغرافية وعلى النحو الآتي:

١–إن ٦٦٪ من سكان العالم يعيشون في السواحل .

٢–تتمتع السواحل البحرية بمزايا اقتصادية مثل: إنتاج الغذاء ، صيد البحر ، ونقل بحري .

٣–للسواحل البحرية مزايا سياحية ، لاسيما الشواطيء .

٤–تتمتع السواحل البحرية بأستيطان حضري ، إذ نشأت الموانيٍ ، والمدن الساحلية .

٥–تتمتع المناطق الساحلية ، في الوقت الحاضر ، بالزراعة (الزراعة البحرية) ، إذ تزرع في سواحل الولايات المتحدة بعض الحيوانات القشرية . وفي اليابان يزرع نبات يعرف باسم الطحالب الحمراء .

٦–تدخل بعض النباتات البحرية في مجال الصناعة ، لاسيما صناعة البلاستك والالياف الصناعية ، وكذلك صناعة المثلجات (الايس كريم) .

ب - المسطحات المائية داخل اليابسة

البحيرات

هي منخفضات طبيعية مملوءة بالمياه ، إذ تحيط بها اليابس من جميع الجهات . وتتوزع البحيرات على قارات العالم بشتى أشكالها وأنواعها وأحجامها . فمنها الطبيعي والاصطناعي ، ومنها الكبير والصغير ، والعميق والضحل ، والعذب والمالح ، وللبحيرات أهمية اقتصادية كونها مصدراً للموارد المائية والغذائية ، وأهميتها السياحية والترفيهية أيضاً . وفيما يأتي أهـــم بحيرات العالم ، يلاحـظ جدول (٤) .

جدول (٤) أهم بحيرات العالم

القارة	اسم البحيرة	المساحة / كيلو متر مربع
آسيا	بحر قزوين	٣٧١٠٠٠
آسيا	البحر الميت	١٠٢٠
أمريكا الشمالية	بحيرة سوبريور	٨٢١٠٠
أفريقيا	بحيرة فكتوريا	٦٩٤٩٠
أمريكا الشمالية	بحيرة هورن	٥٩٦٠٠
أمريكا الشمالية	بحيرة مشيجان	٥٧٨٠٠
أفريقيا	بحيرة تنجانيكا	٣٢٩٠٠
أمريكا الشمالية	بحيرة جريت بير	٣١٧٩٠
آسيا	بحيرة بايكال	٣١٥٠٠
آسيا	بحيرة الأرال	٣١٢٢٠
أمريكا الشمالية	بحيرة جريت سليف	٢٨٥٧٠

* الجدول للاطلاع فقط

١. بحر قزوين : يقع بحر قزوين ، البالغ مساحته بحدود ٣٧١ ألف كيلومتر مربع ، في أوراسيا (جنوب شرق قارة أوربا وجنوب غرب قارة آسيا) ، إذ يتصل مع بحر البلطيق والبحر الأبيض والبحر الأسود عن طريق الأنهار التي تصب فيه ، والمجاري المائية الاصطناعية . ويتغذى البحر من أنهار عدة أهمها: الفولكا والاورال .

٢.البحر الميت : يعد البحر الميت أحد البحيرات المالحة ، الذي يقع في جنوب غرب آسيا على الحدود مابين الأردن وفلسطين ، والذي تبلغ مساحته بحدود ١٠٢٠ كيلو متر مربعاً ، وعمقهُ يتراوح بين ٦-٣٩٩ متراً . أما مستوى سطح مائهِ فيقع على ارتفاع ٤٠٨ أمتار تحت مستوى سطح البحر . يتغذى البحر الميت

من نهر الأردن، والعديد من الأودية المنحدرة إليه من جهة الشرق، التي تتدفق بالسيول في فصل الشتاء.

٣. بحيرة فكتوريا: تقع بحيرة فكتوريا، على ارتفاع ١١٣٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، في شرق قارة أفريقيا، على الحدود الأوغندية الكينية التنزانية – تعد البحيرة أكبر بحيرة في أفريقيا، إذ تبلغ مساحتها نحو ٦٩٤٩٠ كيلو متراً مربعاً، وثاني أكبر بحيرة عذبة في العالم، التي تتغذى من العديد من الأنهار الاستوائية المنحدرة إليها من الغرب والجنوب والشرق.

الأهوار

بقعة من الأرض الرطبة اللينة، التي تكون ذات منسوب منخفض، وتغطيها المياه كلياً أو جزئياً، وهي تختلف عن المستنقع، إذ لا تغطيها المياه الا مؤقتاً. وترجع نداوة أرض الهور إلى طبيعة تربته غير المسامية كالصلصال مثلاً وإلى سوء الصرف. أما المستنقعات فهي عبارة عن أرض غدقة مشبعة بالرطوبة، أهم ما يميزها نمو غطاء نباتي واضح في أغلب جهاتها، إذ إن مستوى الماء فيها أعلى من مستوى سطح الأرض دائماً مثال ذلك الاهوار الموجودة في جنوب العراق كهور الحمار وهور الحويزة. شكل (٣٢).





شكل (٣٢) الاهوار

أسئلة الفصل الأول

س١/ إملا الفراغات الآتية بما يناسبها:

١. من أمثلة الهضاب الناتجة عن الحركات الأرضية هي هضبة . . . .

٢. يعزى نشوء التلال إلى عدة عوامل أهمها ١. . . . . . .٢. . . . . . .

٣. تعد . . . . من الأحواض التي تكونت بفعل عوامل التعرية.

٤. تحوي المحيطات على. . . . . من مياه سطح الكرة الأرضية.

٥. يعتبر تيار كمشتكا من التيارات البحرية . . . . ..

٦. تسهم الرياح بنسبة كبيرة في تكوين تربة . . . .

٧. من أمثلة البحار الداخلية بحر . . . .

٨. تعد الزلازل . . . . . أكثر أنواع الزلازل انتشارا وحدوثا.

٩. تستطيع الأنهار من نقل حمولتها بثلاث وسائل هي:

١..........   ٢..........   ٣..........

١٠.يتضمن مفهوم المياه الجارية كل من ١. . . . ٢. . . . ٣. . . .

س٢/ميز بين:

١- اللافا الحامضية واللافا القاعدية.

٢- البحار الداخلية والبحار الخارجية.

٣- السيال والسيما.

س٣/عدد مايأتي:

١- أنواع الدلتاوات.

٢- خصائص العناصر التي تؤثر في تشكيل التضاريس الأرضية.

٣- الأثار الجغرافية للتيارات المحيطية؟

س٤/ حدد الموقع الجغرافي لكل مما يأتي:

جبل هوددشاستا- هضبة الدكن- خانق كلي علي بك- بركان كلمنجارو- دلتا نهر بو.

س٥/ وضح عمل الأمواج البحرية كعامل من عوامل التعرية.

س٦/ علل:

١- تعد السهول أكثر أنواع التضاريس ملائمة للاستيطان البشري.

٢-يتوقف نشاط الرياح كعامل نحت أو نقل في حالة وجود نبات طبيعي في المنطقة.

٣- كان الإنسان ولايزال يقوم بدور فعال في تفكيك الصخور بطريقة ميكانيكية.

٤- تلعب المضايق دوراً كبيراً في التجارة العالمية.

٥- قد لاتتكون دلتاوات عند مصبات بعض الأنهار.

س٧/ما استنتاجك للاتي:

١- العلاقة بين سرعة المياه الجارية ودرجة انحدار الأراضي التي تجري فيها.

٢- ما الظاهرة الجوية التي تحدث نتيجة تقابل التيارات البحرية الدافئة مع التيارات البحرية الباردة عند السواحل البحرية.

الفصل الثاني

الطقس والمناخ

الطقس :

المقصود بالطقس هو الحالة الجوية لخصائص الإشعاع الشمسي ، والحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة النسبية وظواهر التكاثف والتساقط والعواصف الغبارية في منطقة معينة ولوقت معين (لساعة أو يوم أو أسبوع) .



شكل (٣٣) ظاهرة جوية

عناصر الطقس :

يتكون الطقس من خمسة عناصر هي الإشعاع الشمسي ، ودرجة الحرارة ، الضغط الجوي ، الرياح ، الرطوبة النسبية .

ظواهر الطقس :

يتكون الطقس من عدة ظواهر مرئية هي (المطر ، البرد ، الضباب ، الغيوم ، الثلج ، الندى ، الصقيع ، العواصف الترابية والغبار) .

المناخ :

يشمل المناخ معدل عناصر الطقس وظواهره خلال مدة طويلة تمتد من شهر أو سنة أو إلى عدة سنوات ولمنطقة معينة .

نشاط: حاول التمييز بين الطقس والمناخ .

أغلفة الأرض :

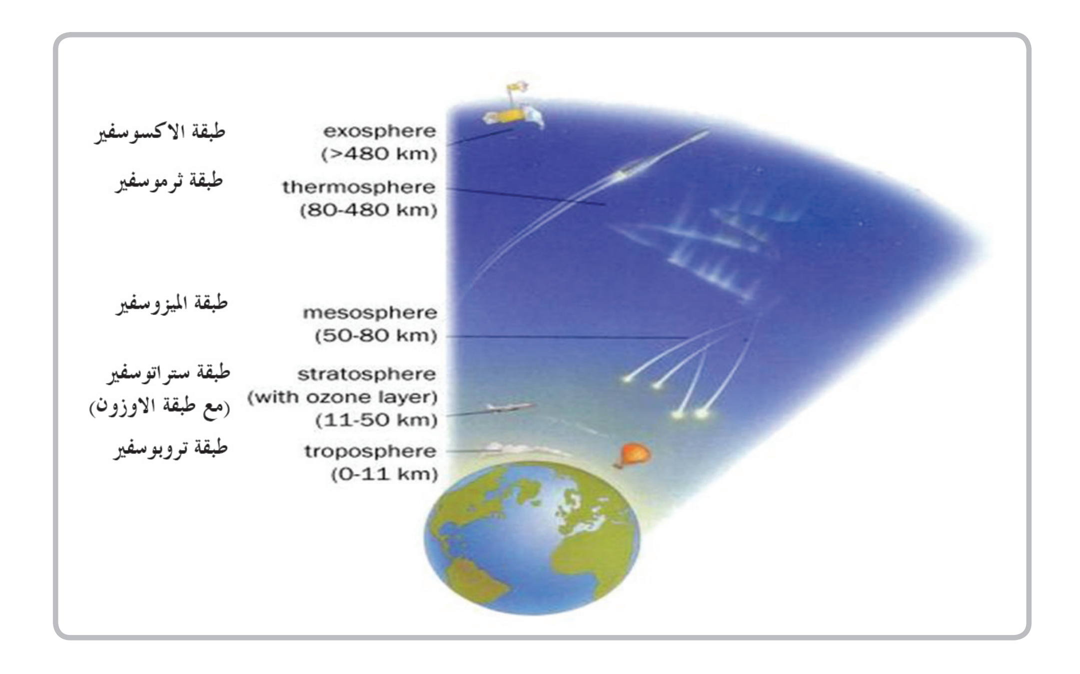
تتكون الأرض ومحيطها من أربعة أغلفة وعلى النحو الأتي:

١ . الغلاف الغازي
٢ . الغلاف الصخري
٣ . الغلاف المائي
٤ . الغلاف الحيوي

يعد الغلاف الغازي أهم الأغلفة الذي يكون مسؤولاً عن حيوية الأغلفة الأخرى ، إذ يتكون من الطبقات الآتية يلاحظ الشكل (٣٤):

جدول (٥) طبقات الغلاف الجوي

الطبقة	الارتفاع كم	الطبقة الفاصلة
التروبوسفير	٠–١١	تروبوبوز
الستراتوسفير	١١– ٥٠	ستراتوبوز
الميزوسفير	٥٠ – ٨٠	ميزو بوز
الثرموسفير	٨٠ – ٤٨٠	ثيرمو بوز
الأكسوسفير	٤٨٠ فأكثر	



شكل (٣٤) طبقات الغلاف الجوي

يسمى الجزء الاسفل من الغلاف الغازي باسم (الغلاف الجوي) الذي يمتد من سطح الأرض إلى طبقة الأوزون ، أي يشمل كل طبقة التروبوسفير وجزءاً من ستراتوسفير ويدعى هذا الغلاف (غلاف الحياة) وذلك لأهميته الآتية:

١ . لولا وجود الغلاف الجوي لانعدمت الحياة ، وذلك لوجود غازات الحياة فيه الهيدروجين والنتروجين والأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء .

٢ . مسؤول عن تنظيم درجات الحرارة على سطح الأرض ، إذ لولاهُ لارتفعت درجة حرارة الأرض في النهار إلى(+ ٩٤مْ) ولأنخفضت درجة حرارة الليل إلى (– ٢٨٤مْ)

٣ . مسؤول عن حركة الرياح ومظاهر التكاثف والتساقط .

٤ . مسؤول عن توزيع المياه العذبة على سطح الأرض .

٥ . يقي سطح الأرض وما عليها من الأشعة فوق البنفسجية الضارة .

٦ . مسؤول عن توزيع الغطاء النباتي الطبيعي على سطح الأرض .

٧ . المسؤول الأول عن توزيع الترب على سطح الأرض .

٨ . يشكل غطاء واقياً لسطح الأرض من تساقط الاجرام السماوية .

نشاطات علمية

نشاط (١): انظر إلى الغلاف الجوي في منطقتك وحدد أهميته لحياتك .

نشاط (٢): بين دور الغلاف الجوي في منطقة ريفية قريبة منك .

نشاط (٣): بين أهمية الغلاف الجوي على حياتك وصحة أفراد أسرتك .

الإشعاع الشمسي :

تعد الشمس المصدر الرئيس للطاقة الحرارية التي تصل إلى سطح الأرض البالغة (٩٨ , ٩٩٪) إلا أن قسماً كبيراً منها تتعرض لعمليات التشتت والانعكاس والامتصاص ، ثم تصل إلى الأرض لتمتص تلك الطاقة وتحولها إلى طاقة حرارية .

طرائق انتقال الطاقة الحرارية :

١ . التوصيل: هي العملية التي تنتقل فيها الطاقة من خلال جزيئات المواد الصلبة أو المتلامسة . وأن عملية التوصيل تكون بطيئة جداً ولذلك فإنها تسهم بشكل بسيط بنقل الطاقة الشمسية ، بينما تكون أكثر فاعلية في نقل طاقة الإشعاع الأرضي (من خلال انتقال الحرارة من سطح الأرض إلى جزيئات الهواء الملامس) وذلك لملامسة جزيئات الهواء سطح الأرض .

٢ . الحمل: هي العملية التي تنتقل فيها الطاقة من خلال جزيئات الهواء والماء ، إذ تنتقل الجزيئات من مكان إلى آخر . فعندما ترتفع حرارة جزيئات معينة وتقل كثافتها ترتفع نحو الاعلى وتحل محلها جزيئات أبرد ، لذا تهبط إلى الاسفل . فعند ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بفعل الطاقة الشمسية يسخن الهواء الملامس له فيرتفع إلى الاعلى لانخفاض كثافته ويهبط محله هواء أبرد لارتفاع كثافته .

٣ . الاشعاع: تنتقل الطاقة الشمسية إلى سطح الأرض بالإشعاع دون الحاجة إلى وسط ناقل ، إذ تنتقل الطاقة بالاشعاع بوساطة الاجسام عندما ترتفع درجة الحرارة فوق الصفر المطلق (−٢٧٣م°) وهناك نوعان من الاشعاع (شمسي وأرضي) .

تنتقل معظم الاشعة الشمسية بوساطة الموجات القصيرة (٥ , ٠) مايكرون ، بينما تنتقل الأشعة الأرضية بموجات طويلة (١٠ مايكرون) .

أنواع الأشعة الشمسية :

ينقل الاشعاع الشمسي بوساطة موجات كهرومغناطيسية أقصرها موجات أشعة كاما ، والاشعة السينية وأطولها الأمواج الراديوية وتقسم الأشعة حسب طول موجاتها:

١ - الأشعة فوق البنفسجية : أقصر أنواع الأشعة التي يبلغ طول موجاتها (٤ , ٠) مايكرون ، منها أشعة كاما والأشعة السينية وتشكل ٩٪ من الاشعاع الواصل إلى سطح الأرض ، ويمتص غاز الاوزون (O_3) الجزء الاكبر من هذه الأشعة ويمنع وصولها إلى سطح الأرض .

٢ - الاشعة الضوئية : تعد ذات موجات متوسطة تبلغ أطوالها (٤ , ٠ – ٧ , ٠) مايكرون وتتكون من عدة ألوان (ألوان الطيف الشمسي) وإن امتصاصها أوتشتتها أو انتشارها هو الذي يعطي الاجسام لونها وتشكل ٤٥٪ من الأشعة الشمسية .

٣- الاشعة الحرارية : يتراوح طول موجاتها من (٧ , ٠ – ٤ مايكرون) وهي المسؤولة عن رفع درجات الحرارة على سطح الأرض وتشكل ٤٦٪ من الاشعة ، فضلاً على الأنواع الثلاثة السابقة هناك أنواع أخرى أطول موجة الا أنها ضئيلة .

قياس الاشعة الشمسية: تقاس الاشعة بجهاز يسمى كرة كامبل .

نشاط : حدد فائدة الأشعة فوق البنفسجية ومعناها .

العوامل المؤثرة في توزيع الأشعة الشمسية :

١ . عوامل فلكية : هي عوامل تتعلق بدوران الأرض حول الشمس بمحور بيضوي تقترب في ٣ كانون الثاني (١٤٧ مليون كم) وتبتعد بمقدار (١٥٢ مليون كم) في ٣ تموز ، لذا تتسلَّم الأرض حرارة في شهر كانون الثاني أكبر من شهر تموز بسبب تغيير زاوية السقوط

٢ . الانعكاس: هي عملية انعكاس الاشعة الشمسية القصيرة الموجة إلى الفضاء الخارجي دون الاستفادة منها في رفع درجة حرارة الهواء وتختلف باختلاف عوامل عديدة منها (لون الاجسام العاكسة ، خشونة السطح (التربة)، رطوبة التربة ، الغطاء النباتي)

نشاطات علمية

نشاط (١): للون وخشونة التربة ورطوبتها والغطاء النباتي دور في عكس الأشعة الشمسية ، حاول أن تقارن بين الأرض الخالية من النبات والارض الخشنة والناعمة والرطبة والجافة والالوان باختلافها في عكس الاشعة .

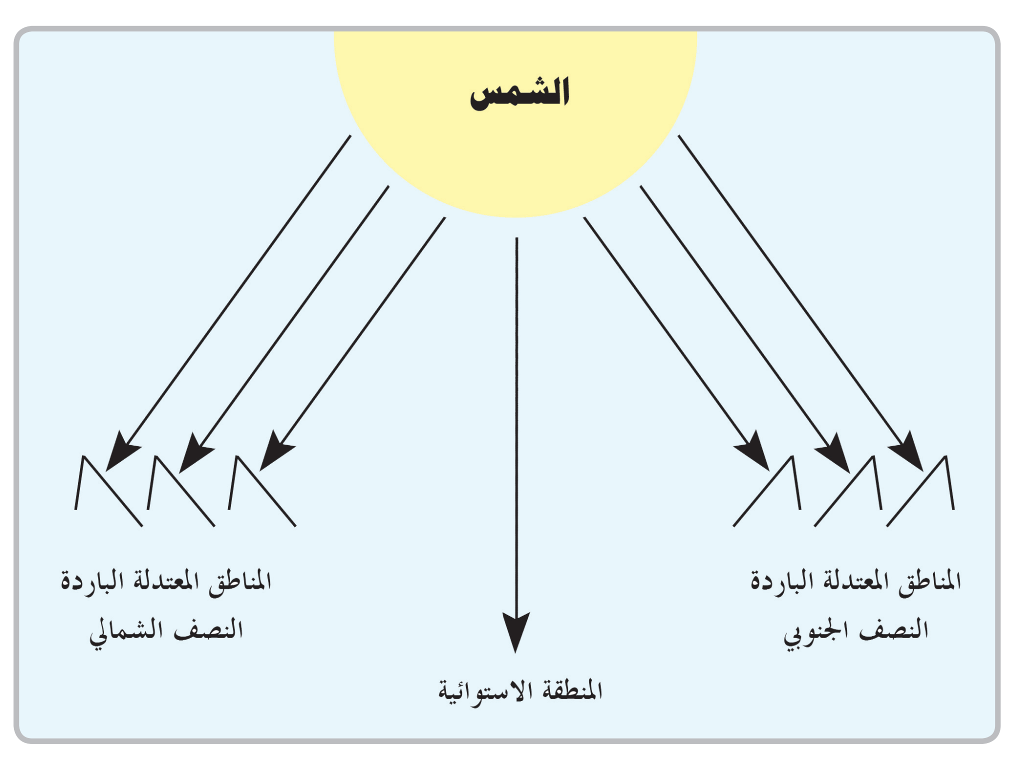
نشاط (٢): قارن بين اكتساب اللون الاسود للحرارة وبين اللون الابيض .

٣ . زاوية سقوط أشعة الشمس: تمثل الزاوية التي تضيفها الأشعة الشمسية مع سطح الأرض وتأثيرها ينعكس على الاشعة المنعكسة فكلما زاد الميلان زاد الانعكاس ولذا تتسلم المنطقة المحصورة بين المدارين كمية من الأشعة أكبر من المناطق الواقعة شمال وجنوب المدارين .

٤ . دائرة العرض: تتسم العلاقة بين دائرة العرض وتوزيع الاشعة الشمسية بكونها طردية فكلما تقدمنا نحو القطبين خارج المنطقة المدارية ازداد الانعكاس لزيادة ميلان الأشعة أنه بالتقدم يزداد طول النهار ، مما يزيد مدة الأشعة .

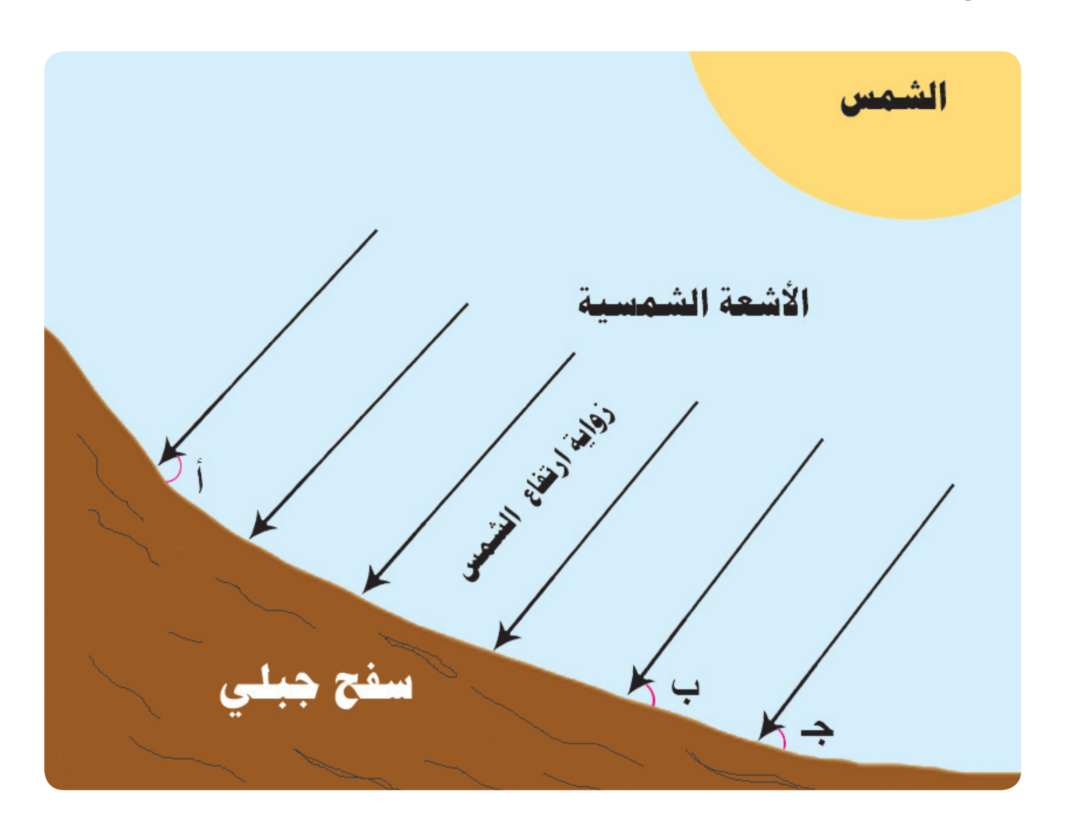
٥. طول النهار: تتسم العلاقة بين طول النهار وكمية الاشعاع الشمسي بكونها علاقة طردية فكلما زاد طول النهار زادت كمية الأشعة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض ، وإن طول النهار يزداد كلما تقدمنا باتجاه القطبين من المدارين ويتساوى الليل والنهار في الدائرة الاستوائية ، في حين يصل طول النهار ٢٤ ساعة عند القطبين في فصل الصيف .

٦. التضاريس: تؤثر التضاريس على كمية الإشعاع الشمسي الواصل لسطح الأرض لان السفوح المواجهة للاشعة تتسلم كمية كبيرة من الأشعة عكس السفوح التي تكون في الظل لذا تستلم السفوح الشمالية في النصف الشمالي خارج مدار السرطان أشعة أقل من السفوح الجنوبية بينما تحصل السفوح الشمالية في النصف الجنوبي خارج مدار الجدي على أشعة أكبر من السفوح الجنوبية ، يلاحظ شكل (٣٥).



شكل (٣٥) أثر السفوح الجبلية على توزيع الاشعة الشمسية

وإن لانحدار السفح الجبلي دوراً في تأثيره على زاوية السقوط للاشعة . يلاحظ شكل (٣٦) .



شكل (٣٦) أثر انحدار السفح الجبلي على زاوية سقوط أشعة الشمس

نشاط: يلاحظ شكل (٣٦) وحدد أين الزاوية الأكثر تسلماً للاشعة الشمسية .

درجة الحرارة:

تعرف الحرارة على إنها شكل من أشكال الطاقة التي بإمكانها أن تجعل الأشياء أكثر سخونة .

مصادر تزويد الأرض بالحرارة:

١ . الاشعاع الشمسي المباشر ونسبته ٣١٪ من طاقة الشمس التي تخترق السطح الخارجي للغلاف الجوي .
٢ . الاشعاع الشمسي غير المباشر ونسبته ١٦٪ من طاقة الشمس التي تخترق السطح الخارجي للغلاف الجوي .
٣ . الاشعاع الجوي الذي يزود سطح الأرض بالحرارة من المكونات الممتصة والمشتتة للاشعة .
٤ . حرارة باطن الأرض وما تعطيه البراكين .

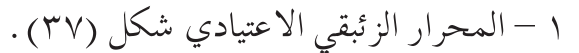
مصادر تزويد الغلاف الجوي بالحرارة:

١ . الإشعاع الشمسي: إذ تمتص مكونات الغلاف الجوي ١٢٪ من الأشعة التي تسهم في تسخينه .
٢ . الإشعاع الأرضي: وهي أشعة طويلة الموجة خارجة من سطح الأرض والواصلة له من الاشعاع الشمسي وحرارة باطن الارض .
٣ . الطاقة الكامنة في بخار الماء: وهي الطاقة المخزونة في بخار الماء عند تحوله إلى الحالة الغازية (٦٠٠/سعرة حرارية / غرام) تعاد إلى الجو بعد عملية تكاثف بخار الماء
٤ . تيارات الحمل الصاعدة من سطح الأرض .
٥ . التوصيل: انتقال الحرارة من خلال تماس الجزيئات مع سطح الأرض .
٦ . الرياح: تنقل الرياح الحرارة من مكان إلى آخر .

نشاط: قارن بين الرياح القادمة من الجنوب الشرقي (الشرجي) والرياح القادمة من الشمال .

أجهزة قياس الحرارة

تقاس درجة الحرارة بوساطة العديد من الاجهزة الحديثة والاجهزة القديمة المتمثلة بالمحارير منها:



١ – المحرار الزئبقي الاعتيادي شكل (٣٧) .
٢ – محرار النهاية العظمى الزئبقي .
٣ – محرار النهاية الصغرى الكحولي .
٤ – المحرار المسجل .



شكل (٣٧) محرار زئبقي اعتيادي

> **نشاط:** حاول أن تعطي مواصفات أجهزة قياس درجة الحرارة السابقة .

متوسطات الحرارة:

١ . المتوسط اليومي لدرجة الحرارة : مجموع درجات الحرارة اليومية مقسوماً على ٢٤ ساعة ، أو مجموعة درجة الحرارة العظمى والصغرى مقسوماً على ٢ .

٢ . المتوسط الشهري لدرجة الحرارة: مجموع المتوسطات اليومية مقسوماً على عدد أيام الشهر .

٣ . درجة الحرارة العظمى اليومية: أعلى درجة حرارة خلال اليوم .

٤ . درجة الحرارة الصغرى اليومية: أدنى درجة حرارة خلال اليوم .

٥ . المتوسط السنوي لدرجة الحرارة: مجموعة المتوسطات الشهرية مقسوماً على (١٢) شهراً .

المدى الحراري اليومي :

هو الفرق بين أعلى درجة حرارة تسجل خلال اليوم وأدنى درجة حرارة لليوم نفسه .

المدى الحراري السنوي :

هو الفرق بين متوسط حرارة أحر أشهر السنة ومتوسط حرارة أبرد أشهر السنة .

نشاط : حاول أن تجد بيانات درجات الحرارة لمدينتك ثم جد المتوسط اليومي والمدى اليومي والمتوسط الشهري لاحد الشهور والمتوسط السنوي والمدى السنوي .

العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة

أن اختلاف توزيع درجات الحرارة يرجع إلى العوامل الآتية:

١ . درجة ميلان الأشعة الشمسية ، إذ كلما زاد الميلان قلَّت درجة الحرارة في المنطقة .

٢ . دائرة العرض: تنخفض درجة الحرارة كلما تقدمنا من خط الاستواء باتجاه الدائرة القطبية الشمالية والجنوبية ويكون الانخفاض طفيفاً في المنطقة المحصورة ما بين المدارين ، السرطان والجدي بينما يزداد الفرق كلما تقدمنا خارجهما .

٣ . المسطحات المائية: كلما كان الموقع متأثراً بالمسطحات المائية بفعل موقعه او الرياح والمنخفضات والكتل المتحركة عليه أسهم ذلك في خفض أو رفع درجة الحرارة ، بينما كلما ابتعدنا عن تأثير المسطحات المائية أسهم ذلك في زيادة الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءً خارج المدارين وبعيداً عن المنطقة القطبية .

٤ . التيارات البحرية: تمتاز المناطق التي تمر بالقرب من سواحلها تيارات بحرية باردة بانخفاض درجات حرارتها ، بينما السواحل التي تمر بالقرب منها تيارات بحرية حارة تسهم بارتفاع درجات حرارتها .

٥ . التضاريس: يعد الارتفاع عن مستوى سطح البحر عاملاً مهماً في خفض أو رفع درجات الحرارة بسبب:

أ – أن درجة الحرارة تنخفض فوق المناطق المرتفعة عن مستوى سطح البحر بمقدار ٥ , ٦م° لكل كم للهواء الرطب و ١٠م° لكل كم للهواء الجاف .

ب – السفوح خارج المدارين المواجهة للاشعة الشمسية أكثر حرارة من السفوح الواقعة في الظل .

جـ – انحدار سفح الجبل: كلما زاد الانحدار وزادت زاوية سقوط أشعة الشمس زادت درجة الحرارة كما يعرقل السفح حركة الرياح الحارة أو الباردة .

٧ . الغطاء النباتي: تعد مناطق الغابات أخفض حرارة من المناطق الجرداء .

٨ . الطاقة الكامنة في بخار الماء: تنقل الرياح الحرارة من المسطحات المائية كطاقة كامنة في بخار الماء تعاد عند التكاثف .

٩ . اختلاف خاصية اليابس عن الماء في اكتساب وفقدان الحرارة بسبب بطء الماء في اكتساب وفقدان الحرارة مقارنة باليابس بسبب:

- أن معظم الطاقة الشمسية الواصلة لليابس تستغل في رفع حرارتهِ ، بينما تخترق الأشعة المياه لعدة أمتار مما يقلل من تسخينهُ .
- معظم الطاقة الشمسية الواصلة للمياه تستغل في عملية التبخر .
- الحرارة النوعية للماء ثلاثة أضعاف الحرارة النوعية لليابس .

نشاطات علمية

نشاط (١): السفوح في المناطق مابين المدارين لاتظهر تبايناً في حرارتها حاول رسم جبل في منطقة مدارية وارسم حركة الشمس عليه صيفاً وشتاءً موضحاً الفرق في تسلم الأشعة .

نشاط (٢): المناطق الجرداء أعلى حرارة من المناطق ذات الغطاء النباتي علل ذلك .

التوزيع الأفقي لدرجات الحرارة :

يقسم علماء المناخ الكرة الأرضية إلى خمسة أقاليم حرارية هي:

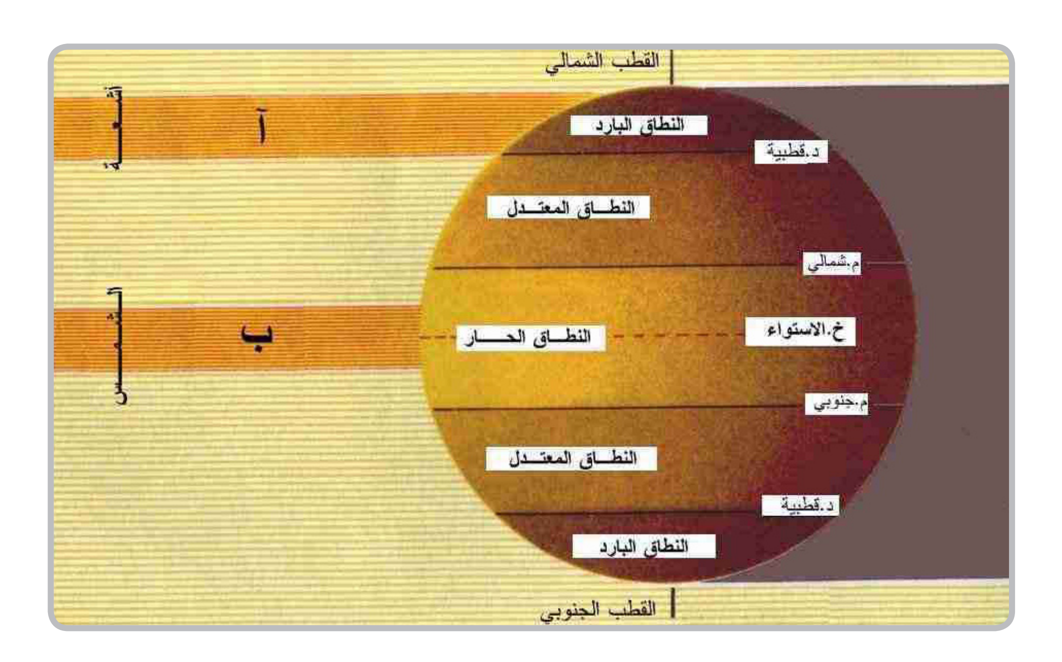
١ . الأقليم المداري (٢٥° شمالاً وجنوباً): ترتفع درجة حرارة هذا الأقليم طوال العام بحيث لايقل معدلها السنوي عن (٢٠م°) .

٢ . الاقليم شبه المداري: ترتفع المعدلات الحرارية الشهرية لـ (٤ – ١١شهراً) من ٢٠م° وتنخفض في باقي الاشهر عن ذلك .

٣ . الإقليم المعتدل: ترتفع المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة لـ (٤ – ١٠) أشهر بحيث تتراوح بين (١٠ – ٢٠م°) .

٤ . الاقليم البارد: لا تزيد في هذا الأقليم المعدلات الشهرية للحرارة أربعة أشهر فقط عن (١٠ –٢٠م°) .

٥ . الاقليم القطبي: تقل معدلات الحرارة الشهرية عن (١٠م°) .

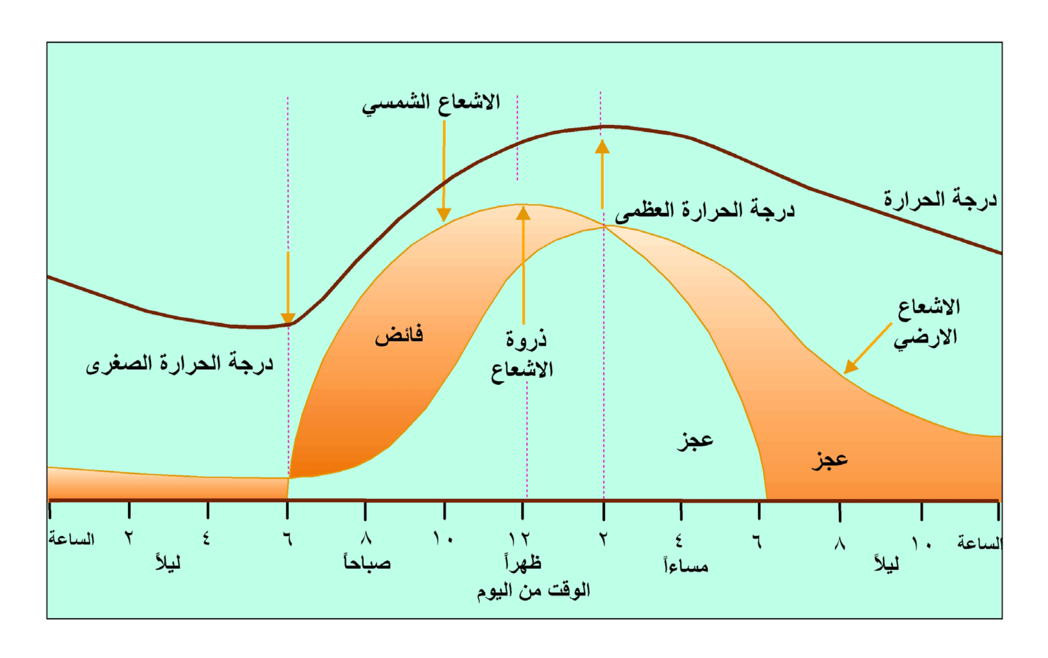


شكل (٣٨) التوزيع الافقي لدرجات الحرارة

التوزيع اليومي والفصلي لدرجات الحرارة :

السير اليومي :

تكتسب الأرض الحرارة من الشمس من بزوغ الشمس حتى غروبها ، بينما تفقد الحرارة طوال اليوم (٢٤ ساعة) وعلى وفق ذلك تختلف درجات الحرارة خلال اليوم . فعقب شروق الشمس في الأيام الصافية تسجل درجة الحرارة الصغرى ، إذ يتساوى الإشعاع الحراري المكتسب والمفقود يلاحظ شكل (٣٩) وتستمر الأرض بفقدان حرارتها ولكن المكتسبة اكبر من المفقودة بعد منتصف النهار تسجل درجة الحرارة العظمى ، إذ يكون الإشعاع المكتسب والمفقود متساويين في أعلى قيمة لها وبعدها يقل المكتسب ويزداد المفقود ، حتى يتوقف المكتسب بعد غروب الشمس ويستمر الاشعاع الأرضي المفقود .



شكل (٣٩) الدورة اليومية لدرجات الحرارة

السير السنوي :

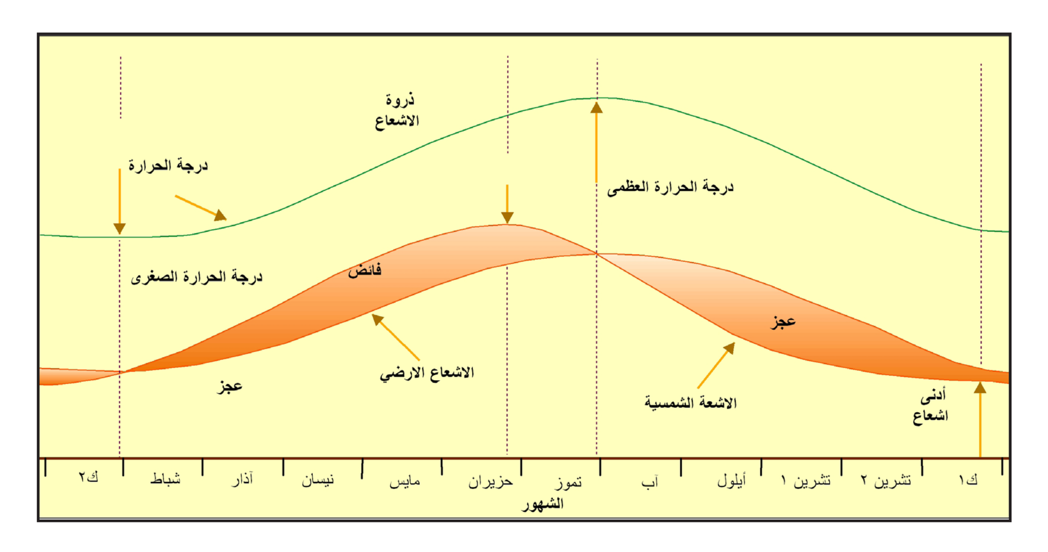
يرجع السير السنوي لدرجة حرارة سطح الأرض إلى انتقال الشمس ظاهرياً بين مداري السرطان والجدي في دورة سنوية وهذا ناتج عن الاختلاف في درجات الحرارة بحسب دائرة العرض او ميلان الاشعة الشمسية وعلى وفق الاتي:

١ . يكون الفرق الفصلي بين درجات الحرارة ضئيلاً جداً في المنطقة الواقعة مابين المدارين (السرطان والجدي) .

٢ . يزداد الفرق بين الصيف والشتاء كلما تقدمنا خارج المدارين باتجاه القطبين .

٣ . يسجل شهر تموز أعلى معدل شهري لدرجات الحرارة في النصف الشمالي من الكرة الأرضيةبعد تعامد الشمس في ٢١ حزيران على مدار السرطان وتبلغ كمية الحرارة ذروتها في أشهر حزيران وتموز وآب في النصف الشمالي والعكس يحدث في نصف الكرة الجنوبي للاشهر نفسها ، إذ تسجل أدنى درجات الحرارة لانها تمثل أشهر الشتاء النظرية .

٤ . يسجل شهر كانون الثاني أدنى معدل لدرجات الحرارة في النصف الشمالي من الكرة الأرضية بعد أن تكون الشمس قد تعامدت على مدار الجدي يوم ٢٢ كانون الأول وتكون أقل الاشهر حرارة وكذلك كانون الاول وكانون الثاني وشباط ، ويحدث العكس في نصف الكرة الجنوبي للاشهر نفسها ، إذ تسجل أعلى معدلات درجات الحرارة يلاحظ الشكل (٤٠) .



شكل (٤٠) الدورة السنوية لدرجات الحرارة

نشاط: بيّن أسباب وجود فرق ضئيل في المنطقة المدارية بين معدلات درجات الحرارة .

التوزيع العمودي لدرجة الحرارة

هناك اتجاهان لدرجة الحرارة عندما ترتفع إلى الأعلى من سطح الأرض وعلى النحو الاتي:

أولاً: انخفاض درجة الحرارة بالارتفاع وهي الحالة السائدة، إذ تنخفض درجة الحرارة كلما ارتفعنا نحو الأعلى لابتعادنا عن مصدر التسخين المباشر لسطح الأرض وتناقص كمية بخار الماء وثاني أوكسيد الكاربون وذرات الغبار.

ثانياً: الانعكاس الحراري: يقصد به ارتفاع درجة حرارة الهواء كلما ارتفعنا نحو الأعلى من سطح الأرض ويقسم إلى نوعين:

١ - الانعكاس الحراري في المناطق الصحراوية: وينشأ في الليالي الطويلة الباردة ويتكون هذا بتوفر الشروط التالية:

أ - ليالي شتاء طويلة.
ب - سماء خالية من السحب.
جـ- قلة كمية بخار الماء.
د - هدوء الرياح.

٢ . الانعكاس الحراري المتحرك: ويحدث هذا النوع عندما يتحرك هواء دافيء رطب فوق هواء بارد وجاف أو سطح بارد مما يسبب صعود الهواء الدافئ الرطب فوق الهواء البارد لفرق كثافة كل منهما.

نشاطات علمية

نشاط (١): بيّن أسباب كسو الثلوج قمم الجبال في المنطقة الاستوائية.

نشاط (٢): ناقش الدور الذي تلعبه الغازات (بخار الماء، ثاني أوكسيد الكاربون، ذرات الغبار في ارتفاع وخفض الحرارة).

نشاط (٣): حاول أن تجد أسباب ارتفاع الهواء الدافيء الرطب فوق الهواء البارد الجاف.

الضغط الجوي

نعني بالضغط الجوي وزن عمود الهواء الواقع على وحدة مساحة معينة .

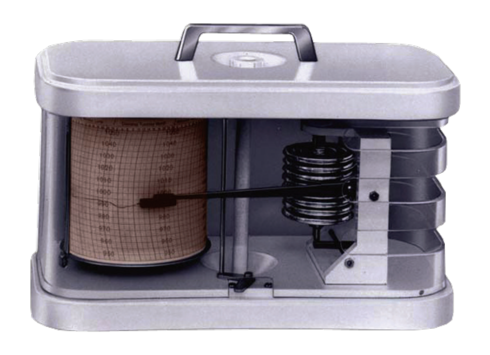
- قياس الضغط الجوي:

يقاس الضغط الجوي بعدة أجهزة أشهرها البارومترات التي هي:

١ – الباروميتر الزئبقي .

٢ – الباروميتر المعدني .

٣ – الباروميتر المسجل المعدني .



شكل (٤١) الباروميتر المسجل المعدني

نشاط: بيّن مواصفات كل جهاز من الاجهزة السابقة لقياس الضغط الجوي .

تغير الضغط الجوي :

أ – تغير الضغط الجوي عمودياً: ينخفض الضغط الجوي كلما ارتفعنا إلى الاعلى من سطح الأرض بسبب العوامل الآتية:

١ – قصر عمود الهواء .

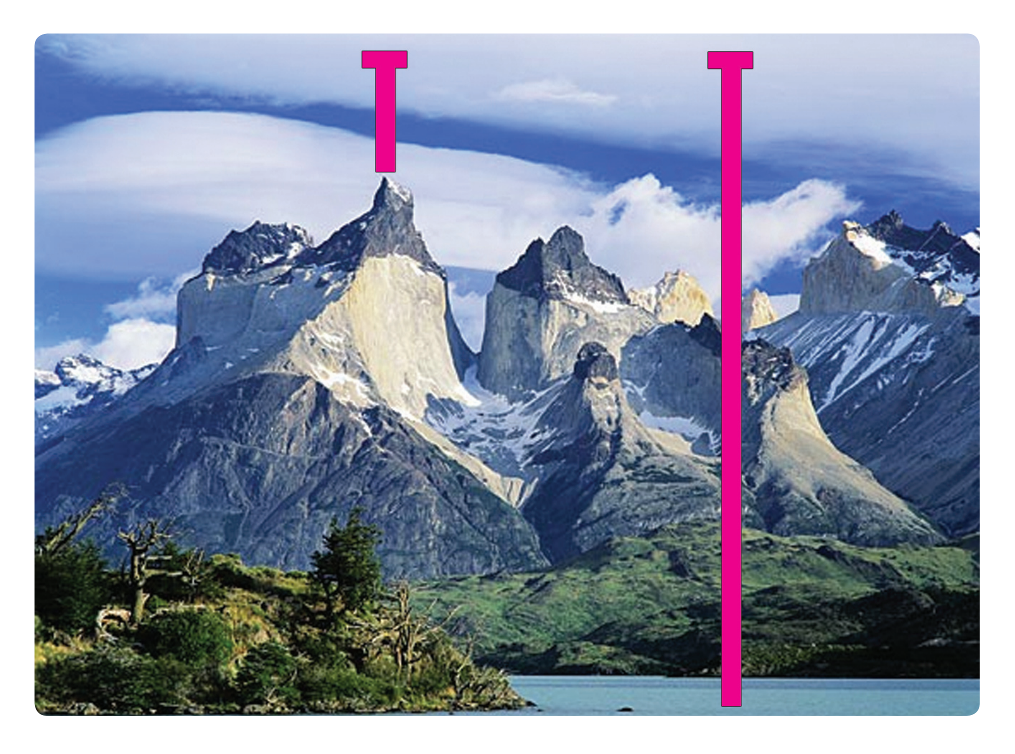
٢ – الجاذبية الأرضية .

ب – تغير الضغط الجوي أفقياً: تختلف أقيام الضغط الجوي من مكان لأخر على سطح الأرض وذلك لعدة عوامل:

١ . درجة الحرارة: تزداد كثافة الهواء كلما انخفضت درجة حرارته وتقل كلما ارتفعت . وكلما زادت الكثافة زاد الضغط الجوي والعكس صحيح .

٢ . الرطوبة النسبية: كلما زادت الرطوبة النسبية في الهواء قَلَّ الضغط الجوي وذلك لان الهواء الرطب أخف وزناً من الهواء الجاف .

٣ . الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر: كلما ارتفعت المنطقة قَلَّ الضغط فيها بسبب قصر عمود الهواء وكلما انخفضت زاد الضغط الجوي .



شكل (٤٢) تناقص مقدار الضغط الجوي بالارتفاع عن مستوى سطح البحر

٤ . الكتل الهوائية: تؤدي الكتل الباردة الجافة إلى رفع قيم الضغط الجوي ، بينما تقلل الكتل الدافئة الرطبة قيم الضغط وكذلك الحال عند التقاء الكتل المختلفة الخصائص تقلل الضغط الجوي .

٥ . دوران الأرض حول نفسها: لولا دوران الأرض حول نفسها لتكونت منطقتان للضغط الجوي احداهما للضغط المنخفض في المنطقة الاستوائية والثانية للضغط المرتفع فوق المنطقة القطبية ولكن بسبب دورانها تتكون مناطق مختلفة للضغط الجوي .

أنطقة الضغوط الجوية الدائمة :

أن لدوران الأرض حول محورها دوراً مهماً في تشكيل عدة مناطق للضغط الدائم على سطح الأرض وهي كالآتي:

أ – نطاق الضغط المنخفض الاستوائي: (٥° شمالاً وجنوباً) .

يتكون هذا المنخفض بسبب ثلاثة عوامل رئيسة هي:

١ . ارتفاع درجات الحرارة في المنطقة الاستوائية .

٢ . ارتفاع الرطوبة النسبية بسبب المسطحات المائية والغطاء الغابي .

٣ . وجود تيارات هوائية صاعدة بسبب العاملين السابقين والتقاء الرياح التجارية .

ب – نطاقا الضغط المرتفع شبه المداري (٢٠° –٣٠° شمالاً وجنوباً) يتكون نطاق الضغط المرتفع شبه المداري بسبب عاملين هما:

١ – انخفاض الرطوبة النسبية (جفاف الهواء) .

٢ – وجود تيارات هوائية هابطة .

جـ– نطاقا الضغط المنخفض شبة القطبي (٣٠° – ٦٠° شمالاً وجنوباً)

يتكون نطاق الضغط المنخفض في هذه العروض بسبب:

١ – زيادة الرطوبة النسبية .

٢ – وجود تيارات هوائية صاعدة .

نطاقا الضغط المرتفع فوق القطبين:

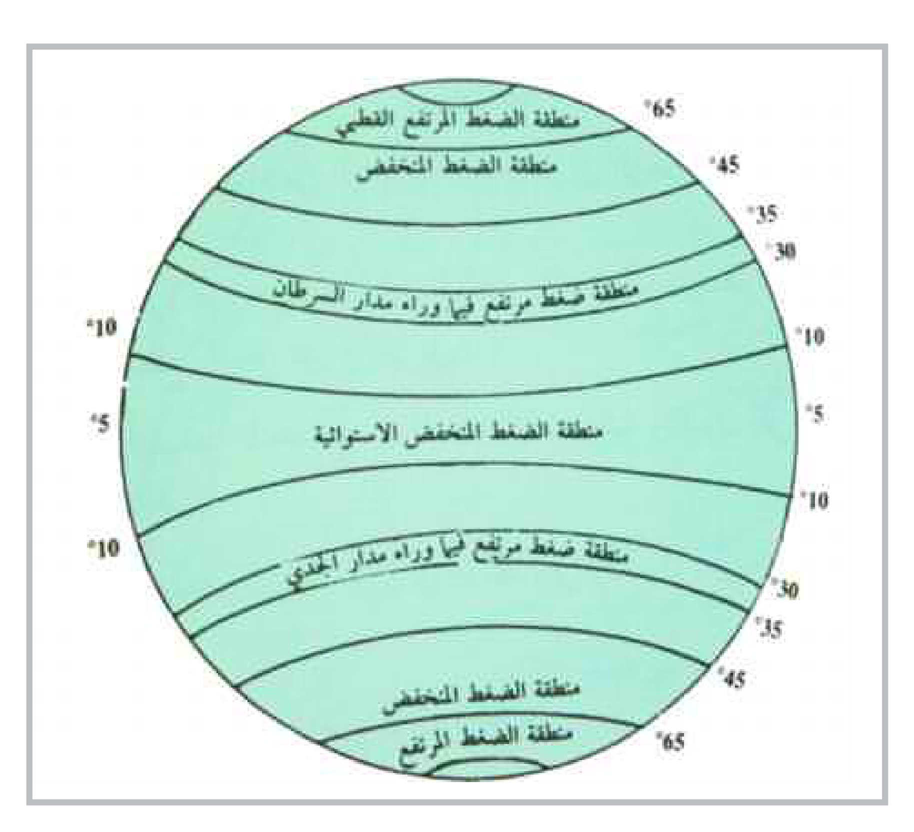
يتكون هذا النطاق بسبب:

١ – انخفاض درجة حرارة الهواء.

٢ – جفاف الهواء.

٣ – وجود تيارات هوائية هابطة.

إن دوران الأرض حول الشمس ظاهرياً تجعل الانطقة السابقة تتزحزح نحو الشمال عندما تتعامد الشمس على مدار السرطان ونحو الجنوب عند تعامدها على مدار الجدي.



شكل (٤٣) توزيع نطاقات الضغوط الجوية

الرياح

الرياح السطحية

المقصود بالرياح السطحية هي الحركة الافقية للهواء الموازي لسطح الأرض ، وهي بذلك تختلف عن التيارات الهوائية التي تعني الحركة العمودية للهواء (تيارات صاعدة وتيارات هابطة) ، وهي كذلك تختلف عن الكتل الهوائية التي تعني زحف خصائص الهواء من منطقة معينة باتجاه منطقة أخرى .

أجهزة قياس الرياح :

يقاس اتجاه وسرعة الرياح بوساطة جهاز يدعى بدوارة الرياح (الانيمومتر) ذي الفناجين .



شكل (٤٤) جهاز قياس سرعة واتجاه الرياح (الانيمومتر)

نشاط: حاول أن تعطي مواصفات وخصائص جهاز دوارة الرياح من خلال زيارتك لمحطة الانواء الجوية في مدينتك .

العوامل المؤثرة في اتجاه وسرعة الرياح :

تتحرك الرياح من مكان لاخر لتنقل معها خصائص المناخ من المنطقة التي تهب منها إلى المنطقة التي تهب نحوها بفعل عوامل عديدة تؤثر في تحديد أتجاهها وسرعتها وهي:

١ - **انحدار (تباين) الضغط الجوي :** يعني انحدار الضغط الجوي التباين في قيم الضغط الجوي لمسافة معينة ، وهو الذي يحدد بشكل كبير اتجاة وسرعة الرياح حيث كلما زاد الانحدار زادت سرعة الرياح لان الرياح تتحرك من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطئ .

٢ - **قوة الانحراف :** يسبب دوران الأرض حول محورها إلى انحراف كل الأجسام المتحركة فوقها إلى يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي ، وإلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي وهي تؤثر في اتجاه الرياح ولا تؤثر في سرعتها .

نشاط: كيف تتغير قوة الانحراف للرياح الدائمية في نصف الكرة الشمالي .

٣ - **قوة الاحتكاك :** تتأثر الرياح في حركتها بمعالم سطح الأرض كالجبال والهضاب والغابات وغيرها مما تقلل من سرعة الرياح في المناطق المتضرسة وتزداد سرعة الرياح في المناطق المستوية والمسطحات المائية .

٤ - **قوة الطرد عند المركز :** تتكون هذه القوة بفعل دوران الأرض حول محورها وتسبب حركة رياح غير مستقيمة ، وأن قوة الطرد عن المركز وقوة الجذب نحو المركز تكون متساويتين في القوة ومتعاكستين في الاتجاه .

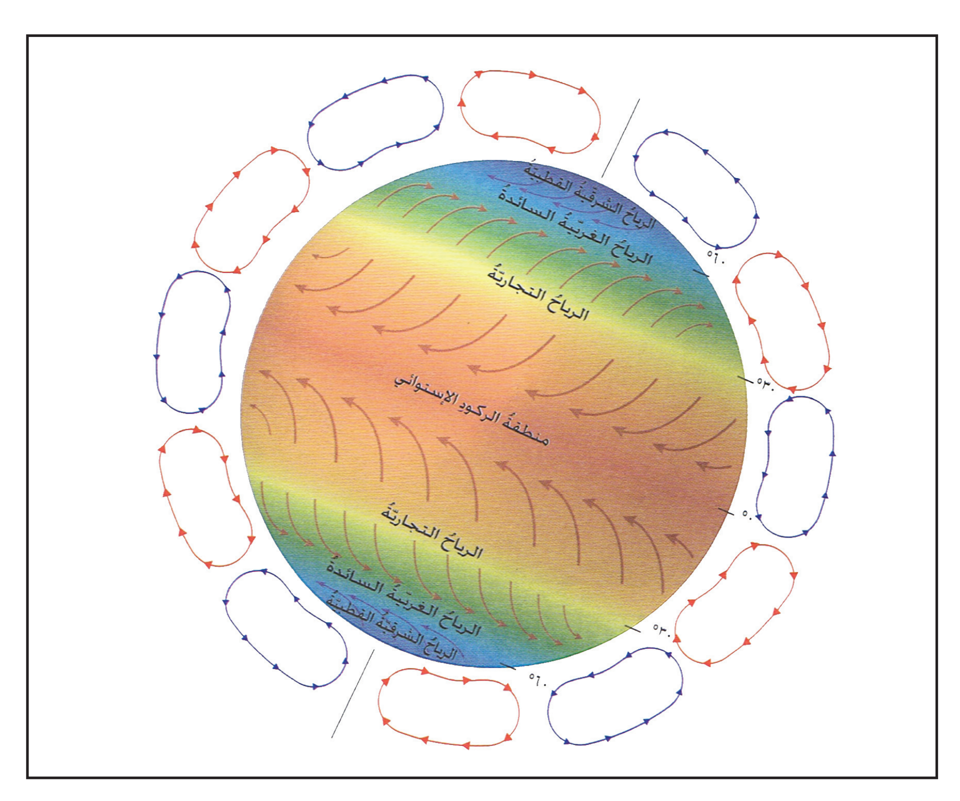
أنواع الرياح

تتكون بفعل اختلاف الضغوط أربعة أنواع من الرياح حسب مدة بقائها هي:

١ – الرياح الدائمية .
٢ – الرياح الفصلية .
٣ – الرياح المحلية .
٤ – الرياح اليومية .

١ - الرياح الدائمية :

تنتقل هذه الرياح من مناطق الضغط العالي الدائم نحو مناطق الضغط الواطئ الدائم التي كونت ثلاث خلايا ضغطية يلاحظ الشكل (٤٥) .



شكل (٤٥) أنظمة الرياح في الكرة الأرضية

وخلال هذه الخلايا تتحرك الرياح الدائمية وهي على أنواع :

١. **الرياح التجارية :** تهب هذه الرياح من منطقة الضغط العالي شبه المداري نحو الضغط الخفيف الاستوائي . وبفعل قوة الانحراف تتحول من شمالية إلى شمالية شرقية في نصف الكرة الشمالي ومن جنوبية إلى جنوبية شرقية في نصف الكرة الجنوبي . وتتميز هذه الرياح بكونها حارة وجافة الا أنها تسبب أمطاراً على السواحل الشرقية للقارات عند مرورها فوق المسطحات المائية .

٢. **الرياح الغربية العكسية :** تهب هذه الرياح من منطقة الضغط العالي شبه المداري نحو الضغط الخفيف شبه القطبي وبفعل قوة الانحراف تتحول من جنوبية في النصف الشمالي إلى الاتجاه الغربي وكذا الحال في النصف الجنوبي من شمالية إلى الاتجاه الغربي وتتميز هذه الرياح بكونها رطبة ممطرة .

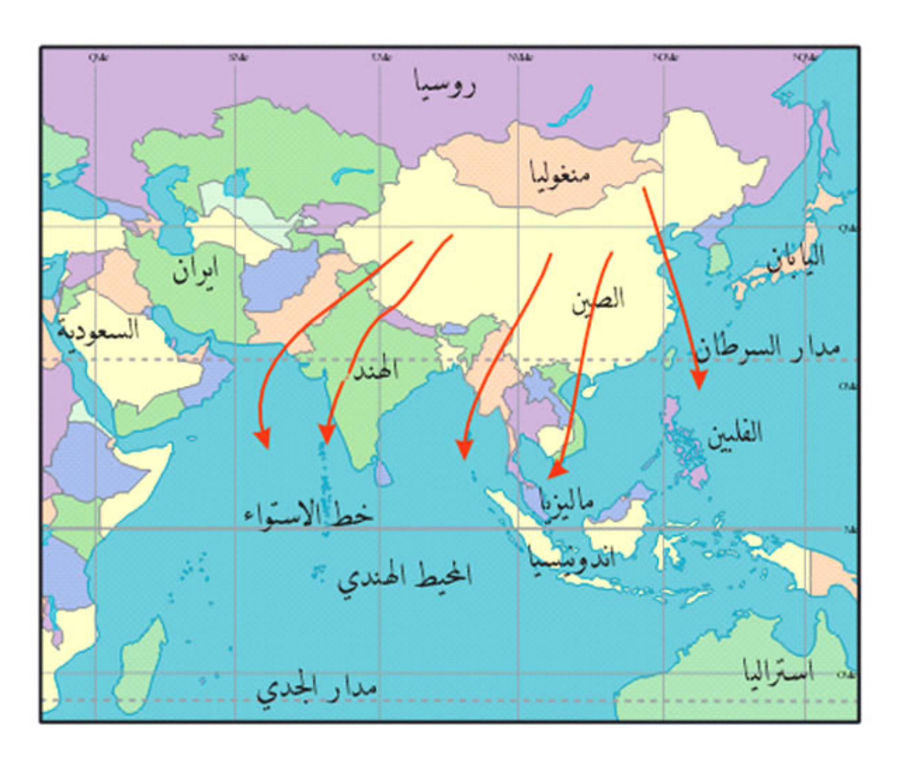
٣. **الرياح القطبية :** وتهب هذه الرياح من منطقة الضغط العالي القطبي نحو المنخفض شبه القطبي وهي رياح شمالية شرقية شمالاً وجنوبية شرقية جنوباً وهي رياح باردة جافة .

٢- الرياح الموسمية (الفصلية) :

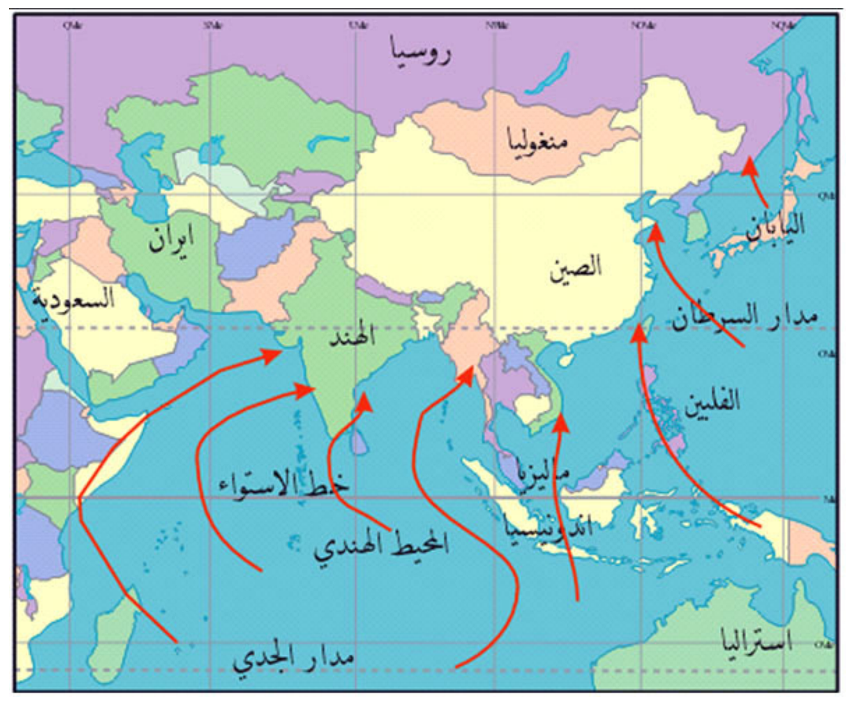
وهي رياح تنشأ في المناطق المدارية بين اليابس والماء في فصلين مختلفين ، بسبب خاصية اليابس والماء في اكتساب وفقدان الحرارة وتوزيع أنطقة الضغوط الفصلية . ففي فصل الخريف والشتاء تبرد اليابسة بسرعة مقارنةً مع المياه في المحيطات الدافئة نسبياً فتكون اليابسة مرتفعة الضغوط فتتحرك رياح من اليابسة باتجاة المحيط وهي رياح حارة وجافة والعكس يحدث خلال فصلي الربيع والصيف حيث تتحرك الرياح من المسطحات المائية باتجاه اليابس وهي رياح رطبة وممطرة ، ومن أمثلتها:

١ . الرياح الموسمية في جنوب شرق آسيا والمحيط الهندي صيفاً وشتاءً .
يلاحظ الشكلان (٤٦) و (٤٧) .

٢ . الرياح الموسمية بين جنوب شرق الولايات المتحدة وخليج المكسيك .



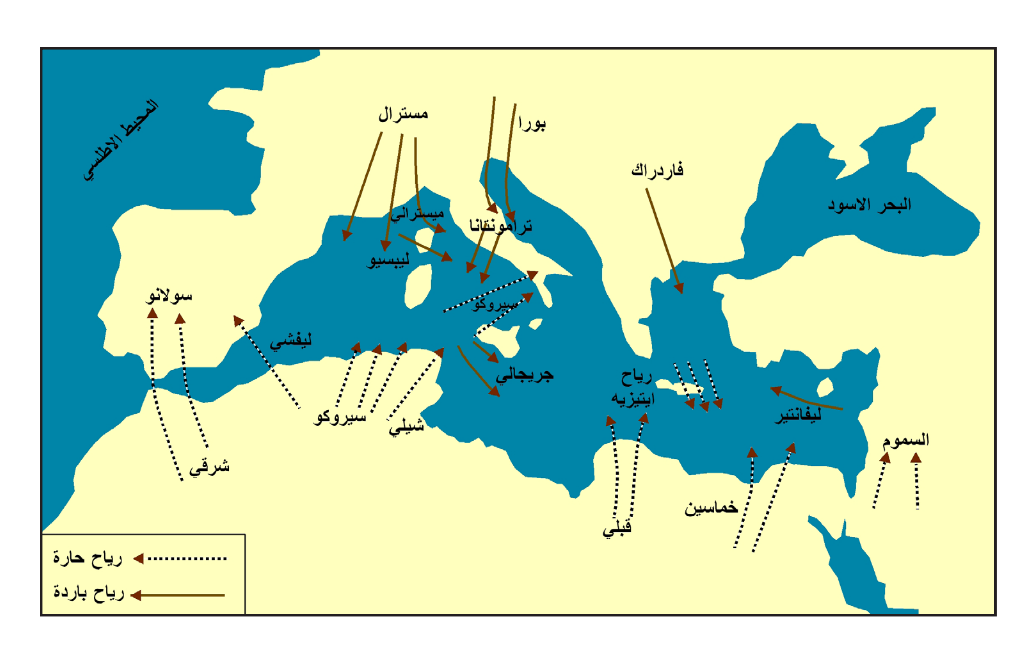
شكل (٤٦) الرياح الموسمية الشتوية فوق جنوب شرق آسيا



شكل (٤٧) الرياح الموسمية الصيفية فوق جنوب شرق آسيا

٣- الرياح المحلية :

تتكون هذه الرياح بفعل ظواهر طبيعية وتستمر لعدة أيام مثل وجود سلاسل جبلية مجاورة للوديان أو وجود غطاءات جليدية وهي نوعان ، يلاحظ شكل (٤٨) .



شكل (٤٨) الرياح المحلية في حوض البحر المتوسط

أ – رياح باردة: وهي رياح تهب في مؤخرة المنخفضات الجوية الجبهوية في العروض الوسطى ومن امثلتها:

١ – رياح المسترال فوق فرنسا .

٢ – رياح البورا فوق يوغسلافيا .

ب – رياح دافئة: وهي نوعان من الرياح ، منها تهب في مقدمة المنخفضات الجوية الجبهوية وهي رياح جافة ، ومن أمثلتها:

١ – رياح الخماسين فوق مصر .

٢ – رياح السيروكو فوق الجزائر .

٣ – رياح السموم فوق شبة الجزيرة العربية .
٤ – رياح القبلي فوق ليبيا .

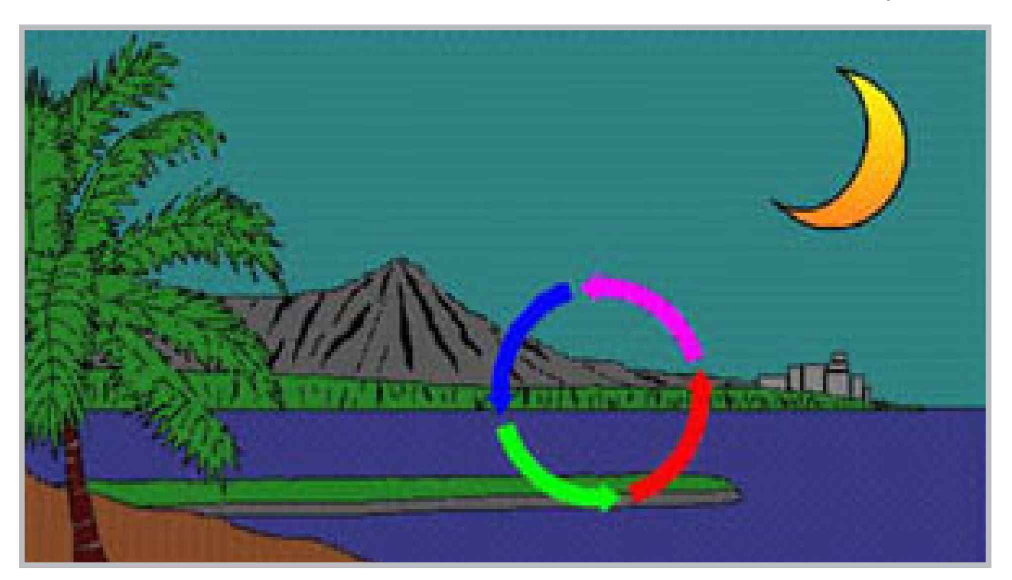
والنوع الاخر هي رياح الفوهن التي تكون هابطة من السفوح الجبلية وهي رياح حارة جافة ومن أمثلتها رياح الشنوك فوق جبال روكي الامريكية .

نشاط: حاول أن تقارن بين الرياح الدافئة والباردة من حيث موقعها في خريطة العالم .

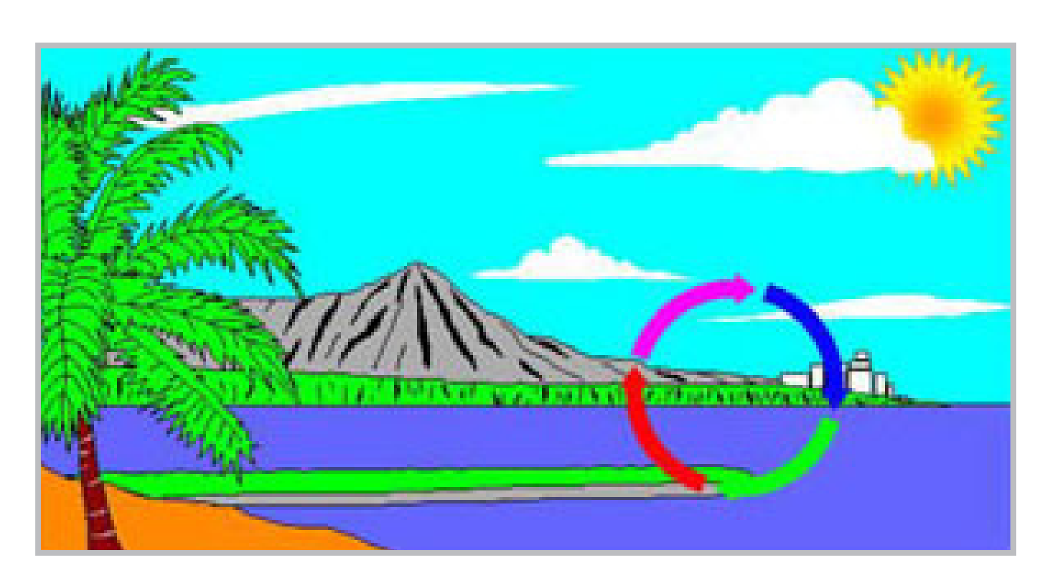
٤ - الرياح اليومية :

تنشأ هذه الرياح بسبب الاختلافات اليومية في درجات الحرارة ومن ثم الضغط الجوي بين الليل والنهار واليابس والماء ومن أمثلتها:

١- نسيم البر والبحر: نسيم يهب في اتجاهين متعاكسين بين الليل والنهار بين البر والبحر .



شكل (٤٩) نسيم البر



شكل (٥٠) نسيم البحر

يتحرك هذا النسيم في الايام الصافية نتيجةً لفقدان اليابسة للحرارة في الليل بسرعة مقارنةً مع الماء المجاور فيصبح اليابس منطقة للضغط العالي والبحر منطقة للضغط الواطئ فيتحرك الهواء في الليل من اليابس باتجاه البحر بما يسمى بنسيم البر وبعد شروق الشمس ترتفع حرارة اليابس بسرعة فينخفض الضغط الجوي فوقه بينما يستمر البحر في انخفاض حرارته فيكون منطقة للضغط العالي ومن ثم تنشأ رياح من البحر باتجاه اليابس تدعى بنسيم البحر .

٢ – نسيم الجبل والوادي : نسيم يتحرك بين الجبل والوادي في اتجاهين متعاكسين بين الليل والنهار .

يتكون هذا النسيم بين أعالي سفوح الجبال والوديان المجاورة له ، ففي الليالي الصافية تبرد قمم الجبال بسرعة أكبر من برودة قيعان الأودية مما تسمح بتكون ضغط عالٍ فوق القمم وواطئ في الوديان فيتحرك نسيم بارد من القمم

يسمى بنسيم الجبل ويحدث العكس في النهار حيث يهب نسيم الوادي .

٣- نسيم الريف: هو نسيم يهب من الريف نحو المدينة المجاورة ويهب هذا فوق المدن الكبيرة في العروض الوسطى بسبب وجود الجزيرة الحرارية فوق المدن نتيجة ارتفاع درجة حرارتها بفعل عوامل عديدة داخل المدينة مما يسبب انخفاض الضغط الجوي فوقها بعد الظهيرة مقارنة مع الريف المجاور لها الذي يبقى ضغطه مرتفعاً مما يسبب هبوب نسيم الريف بعد الظهر .

نشاط (١): حاول إيجاد علاقة بين حركة الرياح والتيارات الصاعدة فوق المدن خلال الليل والنهار .

نشاط (٢): حاول إيجاد أسباب عدم نشوء نسيم من المدينة .

الكتل الهوائية

الكتلة الهوائية: عبارة عن انتقال خصائص هواء منطقة معينة باتجاه منطقة أخرى يمكن أن نطلق عليه زحف الهواء بشكل لا يمكن مشاهدته .

نشأة الكتل الهوائية

تنشأ الكتل الهوائية بفعل العوامل الآتية:

١ – استقرار الهواء فوق منطقة معينة .

٢ – وجود مساحة واسعة متجانسة من سطح الأرض .

٣ – تجانس خصائص الحرارة والرطوبة النسبية .

أنواع الكتل الهوائية :

تقسم الكتل الهوائية حسب طبيعة السطح الذي تتحرك عليه ودرجة حرارتها وهي كالاتي:

١. **كتل متجمدة:** تتكون هذه الكتل فوق مناطق الجليد الدائم حول القطبين كجزيرة كرينلاند وما حولها وتتصف هذهِ الكتلة بأنها:

أ – منخفضة الحرارة تصل إلى (–٤٦م°).

ب – انخفاض رطوبتها النسبية (جفافها).

٢. **كتل قطبية قارية:** تتكون فوق اليابسة القريبة من القطبين في الفصل البارد في مناطق الضغط العالي فوق سهول كندا وسيبيريا وتتصف بالصفات الآتية:

١–انخفاض درجة حرارتها (–١١م°).

٢–قلة رطوبتها النسبية.

٣– **كتل قطبية بحرية:** تتكون فوق اليابسة وتتحرك نحو المحيط الاطلسي الشمالي وهي قليلة الرطوبة والحرارة مقارنة مع الكتلة القطبية القارية.

٤– **كتل مدارية قارية:** تتكون هذه الكتل فوق اليابس خلال فصل الشتاء في مناطق الضغط العالي شبه المداري وهي جافة وحارة تصل درجة حرارتها (٢٥م°) وتتركز فوق الصحراء الافريقية الكبرى ووسط أستراليا.

٥– **كتل مدارية بحرية:** تتكون فوق المحيطات في المنطقة المدارية فوق المحيط الاطلسي والهادئ والهندي، وتصل درجة حرارتها إلى (٢٢م°).

٦– **كتل استوائية:** تتكون فوق المنطقة الاستوائية وهي كتل حارة ورطبة بحيث تصل درجة حرارتها أكثر من (٢٨م°).

توزيع الكتل الهوائية:

تكتسب الكتل خصائصها من أقاليمها المصدرية ثم تزحف باتجاه مناطق أخرى وهي تؤثر وتتأثر بالمناطق التي تتحرك عليها ولذلك تنشأ ثلاث مناطق للتأثير:

١–مناطق تتأثر بنوع واحد من الكتل مثل سيبيريا وشمال كندا والقارة القطبية وهي

تشهد كتل قطبية ومتجمدة .

٢-مناطق تتأثر بنوعين من الكتل مثل جنوب شرق آسيا حيث تتعرض إلى كتل مدارية بحرية صيفاً ومدارية قارية شتاءاً .

٣-مناطق صراع الكتل مثل منطقة البحر المتوسط التي تشهد صراع كتل متعددة .

الجبهات الهوائية

تلتقي الكتل الهوائية عند تحركها مع بعضها بعضاً فالكتل المتشابهة تندمج ، بينما المختلفة الخصائص فانها تكون حداً فاصلاً بينها يسمى بالجبهة ، لذا تعرف الجبهة الهوائية على أنها منطقة فاصلة بين كتلتين هوائيتين مختلفتين في خصائصها من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة يتراوح عرضها بين (٥٠ - ١٠٠ كم) وتقسم الجبهات إلى الأنواع الآتية :

١- **الجبهة الباردة :** هي مقدمة لكتلة باردة وتتميز برياح شمالية وشمالية غربية وتكّون هذه الجبهات غيوماً ركامية مصحوبة ببرق ورعد وتساقط أمطار غزيرة مع برد وانخفاض في درجات الحرارة وارتفاع في الضغط الجوي .

٢- **الجبهة الدافئة :** هي مقدمة لكتل دافئة تتميز برياح جنوبية إلى جنوبية شرقية مصحوبة بظهور غيوم عالية سمحاقية وطبقية تسقط منها أمطار بشكل رذاذ إلى خفيفة ، وترتفع فيها درجة الحرارة وينخفض الضغط الجوي في حالة تقدمها .

٣- **جبهة الانطباق :** عندما تلتحق الجبهة الباردة بالجبهة الدافئة بسبب زيادة سرعة الجبهة الباردة مقارنة بسرعة الجبهة الدافئة ، وتتميز هذه الجبهة بانخفاض في درجات الحرارة وغيوم ركامية مزنية تسبب تساقط أمطار غزيرة مصحوبة بعواصف رعدية .

نشاط: حاول المقارنة بين الجبهات الباردة والدافئة والانطباق مبيناً أكثرها تأثيرا في الطقس .

المنخفضات الجوية

المنخفض الجوي : هو دوران الرياح حول مركزها في شبه دائرة تتميز بانخفاض الضغط الجوي في مركزها وارتفاعه في اطرافها .

أنواع المنخفضات الجوية :

١. **المنخفضات الحرارية:** تتكون هذه المنخفضات نتيجة التسخين الذي يرفع درجة حرارة سطح الأرض (يابس أوماء) وبالتالي تمدده وقلة كثافته ونشوء تيارات هوائية صاعدة ، وتكون منخفضات حرارية على عدة أنواع:

أ – المنخفضات الحرارية الدائمية (الاستوائي ، شبه القطبي) .

ب – المنخفضات الموسمية: وهي على نوعين:

١–منخفضات تتكون فوق اليابس والماء كمنخفض الهند الحراري الموسمي الذي يتكون فوق شبه القارة الهندية .

٢–الاعاصير المدارية وتتكون فوق المسطحات المائية في المنطقة المدارية في المحيط الهندي وخليج المكسيك وتمتاز بشدتها وخطورتها وزيادة سرعتها بحيت تصل إلى (١٥٠ كم/ساعة) وتنشط خلال فصلي الصيف والخريف ، وتصاحب الاعاصير عواصف رعدية وتساقط أمطار غزيرة من غيوم ركامية مزنية قد تسبب فيضانات واسعة من أمثلتها التورنادو والهريكين والتيفون .



شكل (٥١) إعصار حلزوني

جـ – المنخفضات الوقتية: وهي التي تتكون خلال التسخين المحلي الشديد خلال النهار وتسبب حدوث رياح على نطاق محلي وغالبا ما تثير الغبار ولا تسبب حدوث الغيوم والتساقط.

٢. **المنخفضات الجبهوية:** وتتكون هذه المنخفضات في العروض الوسطى من التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين في خصائص درجة الحرارة والرطوبة يسيران في اتجاهين متضادين ومتوازيين وبالتالي تتكون الجبهة الثابتة بين الكتلتين وعلى طول هذه الجبهة يتكون المنخفض الجبهوي وبفعل قوة الانحراف تكبر المنخفضات وتتطور حتى تظهر فيه خمسة قطاعات يلاحظ الشكل (٥٢) وهي كالأتي:

١–الهواء البارد في مقدمة المنخفض الجوي: استقرار في الطقس وارتفاع في الضغط الجوي مع جو صحو مصحوبٍ بانخفاض درجات الحرارة ورياح من الاتجاهات الشمالية

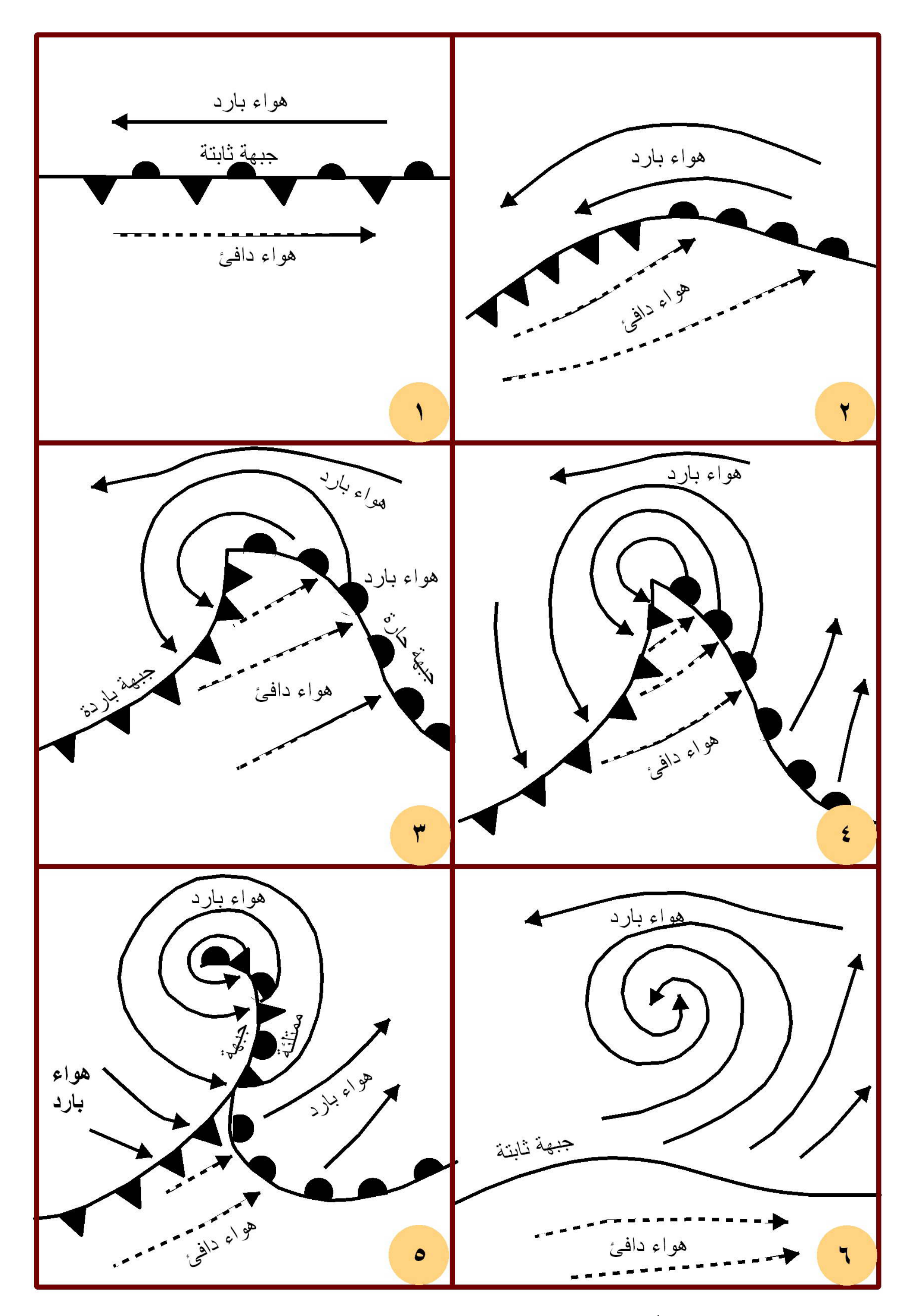
٢–الجبهة الدافئة: قبل وصول الجبهة تأخذ درجات الحرارة بالارتفاع وينخفض الضغط الجوي وتتغير اتجاهات الرياح من الشمالية إلى الاتجاه الجنوبي وتبدأ السحب بالظهور، ولاسيما السمحاقية ثم تتحول عند وصول الجبهة إلى طبقة مزنية وتبدأ الامطار بالتساقط وتستمر لمدة طويلة.

٣–القطاع الدافئ: عند عبور الجبهة الدافئة يتقدم القطاع الدافئ فتبدأ الغيوم بالتفرق وتهدأ الرياح وتتوقف الامطار عن السقوط بشكل مستمر حيث تظهر بشكل زخات ويتحسن الطقس وتستمر درجات الحرارة بالارتفاع.

٤–الجبهة الباردة: عند وصول الجبهة الباردة تنخفض درجات الحرارة ويتغير اتجاه الرياح إلى الاتجاهات الغربية ويرتفع الضغط الجوي ثم تتلبد السماء بالغيوم الركامية المزنية الممطرة المصحوبة بزوابع رعدية وقد يسقط البَرَد (الحالوب).

٥–الهواء البارد في مؤخرة المنخفض الجوي: تستمر الحرارة بالانخفاض بعد عبور الجبهة الباردة وتنقشع الغيوم ويرتفع الضغط الجوي وتتحول الرياح إلى الاتجاه الشمالي إلى الشمالي الغربي ويستقر الطقس مرة أخرى.

نشاط: تصور وأنت في مدرستك أن يمر عليك منخفض جوي جبهوي ماهي مظاهر الطقس التي تراها وأنت في المدرسة ؟.



شكل (٥٢) مراحل تطور المنخفض الجوي

المرتفعات الجوية :

المرتفع الجوي: ارتفاع في قيم الضغط الجوي بين مركز الضغط وأطرافه وهي دوائر ضغطية متحدة المركز وتتحرك الرياح من المركز باتجاه الاطراف لارتفاع الضغط في المركز .

العوامل المؤثرة في تكوين المرتفعات :

١ – درجة الحرارة .
٢ – استقرارية الجو .
٣ – هبوط الهواء .

أنواع المرتفعات الجوية :

١ . مرتفعات حرارية: تتكون هذه المرتفعات بسبب انخفاض درجات الحرارة كالمرتفع الاسكندنافي والفلندي ومرتفع كرينلاند وهي مرتفعات شبه دائمية أما المرتفع السيبيري فوق وسط آسيا في فصل الشتاء والمرتفع الازوري فوق المسطحات المائية في فصل الصيف فهي مرتفعات فصلية .

٢ . المرتفعات الديناميكية (الحركية): تنشأ هذه المرتفعات بفعل التيارات الهابطة وهي على نوعين:

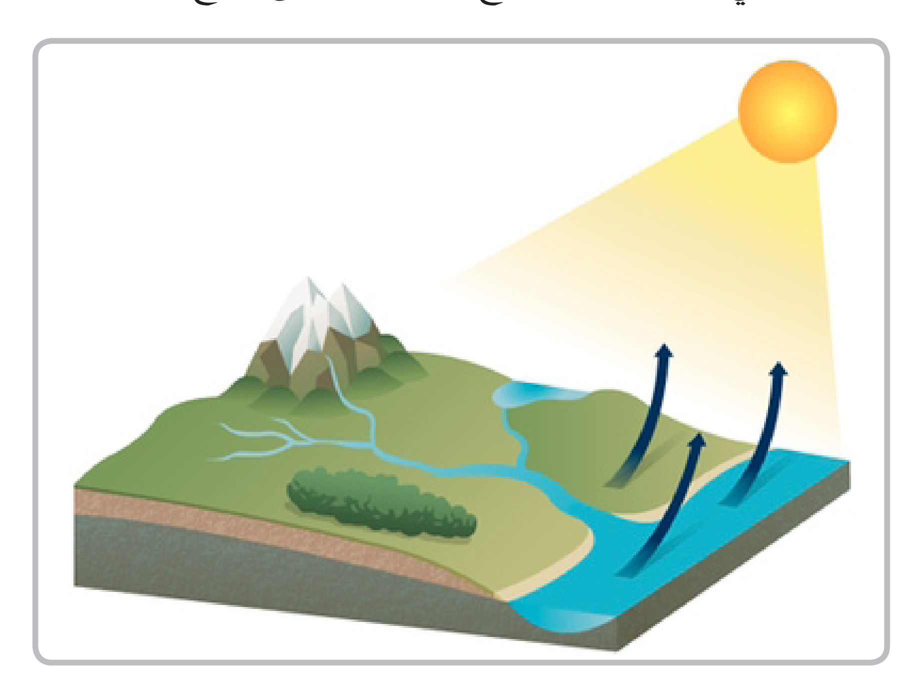
١ . مرتفعات حركية حارة – تنشأ عند مناطق الضغط العالي شبه المداري .
٢ . مرتفعات حركية باردة – تنشأ نتيجة عبور المنخفضات الجوية في العروض الوسطى .

الرطوبة الجوية :

١ - التبخر:

يعرف التبخر بأنه عملية تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عندها يكون الهواء مشبعاً ببخار الماء ويحدث من المسطحات المائية كالبحار والمحيطات والأنهار والبحيرات والتربة الرطبة مضافاً لها النتح من الغطاء النباتي ويطلق على هاتين العمليتين بالتبخر النتح يلاحظ الشكل (٥٣).

إن عملية التبخر النتح المسؤولة عن نقل بخار الماء من المسطحات المائية باتجاه اليابس هي ضرورية جداً لانتاج المياه العذبة على سطح كوكب الأرض .



شكل (٥٣) عملية التبخر

العوامل المؤثرة في التبخر:

١-المياه أو الرطوبة: ان معظم التبخر يحدث من المسطحات المائية الكبيرة التي تشكل ثلاثة أرباع الكرة الأرضية كذلك يحدث من التربة الرطبة و الغطاء النباتي .

٢–درجة الحرارة: يحتاج الماء لكي يتحول إلى بخار إلى طاقة حرارية، فكل غرام واحد من الماء يحتاج سعرة حرارية واحدة.

٣–الرطوبة النسبية: كلما زادت الرطوبة النسبية قلَّ التبخر، في حين إذا ماكان الهواء جافاً زاد التبخر.

٤–سرعة الرياح: كلما زادت الرياح سرعةً وجفافاً زاد التبخر وكلما قلت سرعتها وزادت رطوبتها قلَّ التبخر.

٥–ملوحة المياه: تقل معدلات التبخر كلما زادت ملوحة المياه.

٦–قيمة الضغط الجوي: يزداد التبخر مع وجود المنخفضات الجوية ويقل مع المرتفعات الجوية.

٧–التركيب الفسيولوجي: يزداد التبخر مع زيادة عدد وحجم مسامات أوراق النباتات.

بعد أن يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بما يسمى بالتبخر أو من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية بما يطلق عليه بالتسامي يتحول إلى رطوبة جوية.

نشاط: من خلال تحليل التبخر أعلاه حاول أن تميز بين التبخر في مدينتك والريف المجاور.

٢ – التكاثف:

هي العملية التي تتجمع فيه جزيئات بخار الماء بأعداد كافية لتكوين الماء مرة أخرى ولكن هذه المرة في الهواء، وتحصل هذه العملية في حالة توفر الشروط الاتية:

١ – وصول الرطوبة النسبية إلى ١٠٠٪ أو وصول الهواء إلى نقطة الندى.

٢ – وجود نويات التكاثف (غبار، أملاح، شوائب أخرى).

أشكال التكاثف :

تختلف اشكال التكاثف نتيجة للاسباب الآتية:

١ . اختلاف كمية بخار الماء في الهواء .

٢ . درجة الحرارة التي يحصل فيها التكاثف .

٣ . اختلاف المستوى الذي يحدث فيه التكاثف بالنسبة إلى سطح الأرض ، ولذا يحدث التكاثف:

أ – التكاثف القريب من سطح الأرض ويشمل (الصقيع والندى والضباب) .

ب – التكاثف على ارتفاعات مختلفة (الغيوم) .

أ - الصقيع : هو عبارة عن بخار ماء متجمد فوق الاجسام على سطح الأرض ويتكون عند توفر الشروط الاتية:

١ – ليالٍ طويلة خالية من الغيوم .

٢ – تكون سرعة الرياح بطيئة .

٣ – انخفاض درجة الحرارة دون الصفر المئوي .

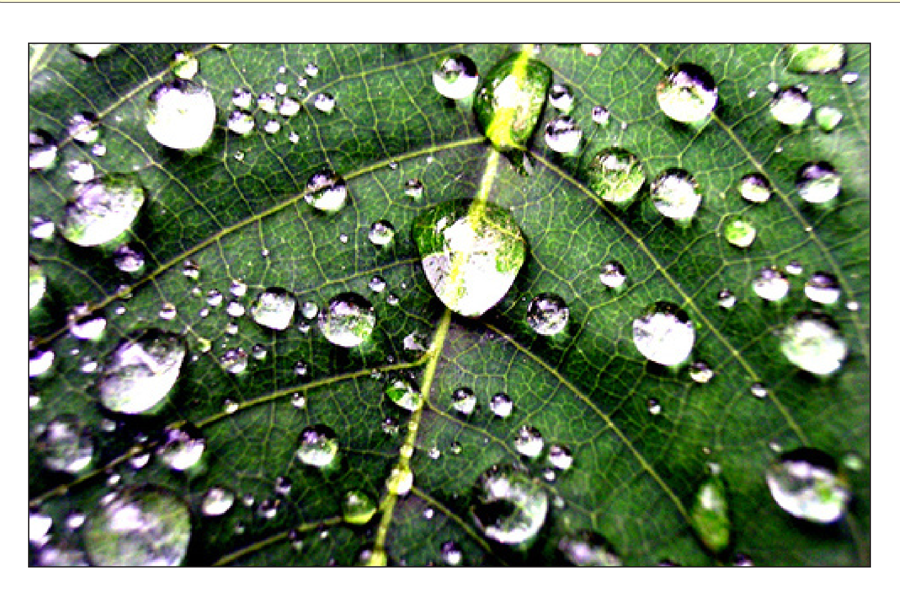


شكل (٥٤) صقيع

نشاط: في أي فصل يحدث الصقيع في العراق ولماذا ؟

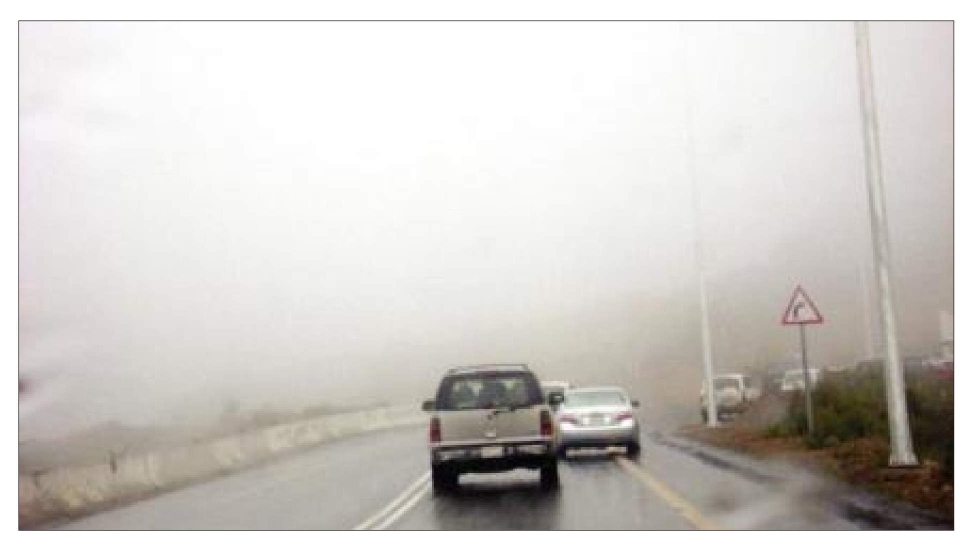
ب - الندى : هو تحول بخار الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة فوق الاجسام (على سطح الأرض من نباتات وتربة وغيرها) مباشرة دون أن يتكاثف فوق نويات التكاثف . وشروط تكونه هي شروط تكون الصقيع نفسه إلا انه يتكون بدرجة حرارة فوق الصفر المئوي .

نشاط: عزيزي الطالب قارن بين الصقيع والندى .



شكل (٥٥) قطرات الندى

جـ - الضباب : عبارة عن قطرات ماء عالقة في الغلاف الجوي بدءاً من سطح الأرض ، بحيث ينخفض مدى الرؤيا عن كيلو متر واحد ، ويتكون الضباب عندما تنخفض درجة حرارة الليل في الطبقة المجاورة لسطح الأرض إلى مادون نقطة الندى .



شكل (٥٦) ضباب

الغيوم :

عبارة عن قطرات مائية مرئية أو بلورات جليدية صغيرة معلقة في الهواء (في طبقات الجو العليا)، وتتكون نتيجة لعملية التكاثف ثم تبدأ هذه القطرات تنمو بجذبها جزيئات الماء حولها .

وتتكون الغيوم إذا توفر الشرطان الآتيان:

أ – وجود هواء رطب يختلط مع هواء بارد إلى أن يصلا إلى درجة التشبع وتكوين الغيوم .

ب – وجود تيارات هوائية صاعدة وصعود الهواء الدافئ فوق سطح بارد أو هواء بارد .

أنواع الغيوم :

تصنف الغيوم إلى صنفين وعلى النحو الآتي:

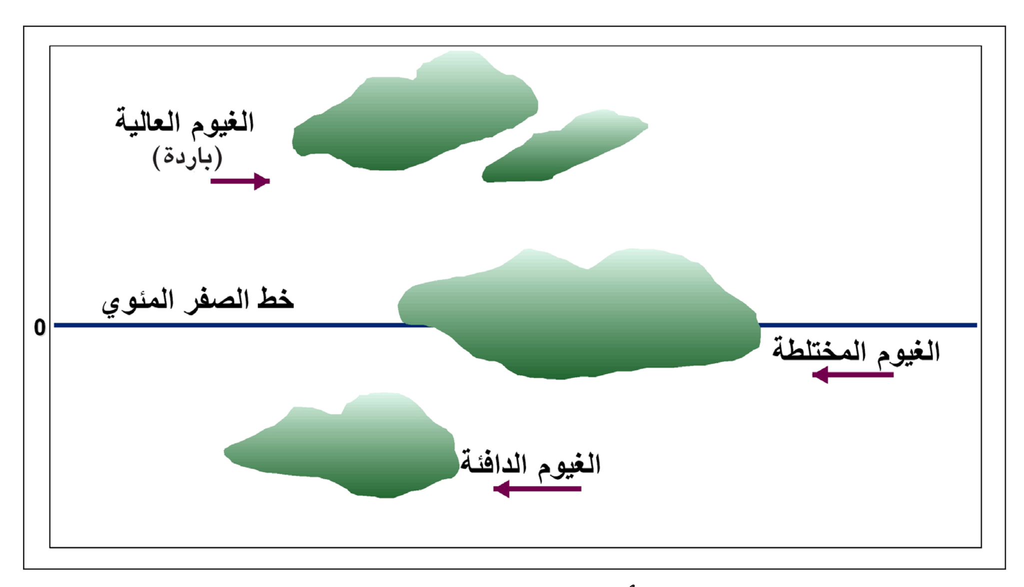
الأول : على أساس درجة حرارتها

١. **غيوم دافئة :** هي الغيوم التي تكون درجة حرارتها أعلى من الصفر المئوي

وتتكون من قطرات مائية .

٢. **غيوم باردة :** وهي الغيوم التي تكون درجة حرارتها أقل من الصفر المئوي وتتكون من بلورات ثلجية .

٣. **غيوم مختلطة :** وهي الغيوم التي تقع على ارتفاع خط الصفر المئوي وأسفلها تكون قطرات مائية . أعلاها بلورات ثلجية يلاحظ الشكل (٥٧) .



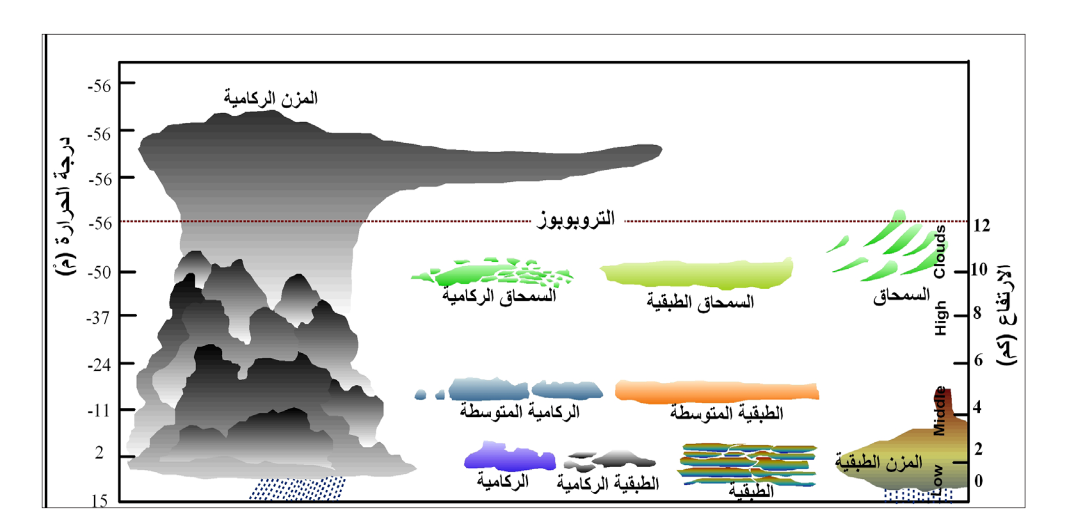
الشكل (٥٧) أنواع الغيوم حسب درجة حرارتها

الثاني : على أساس ارتفاعها:

١–الغيوم المنخفضة: وهي التي تقع على ارتفاع أقل من كيلو مترين وتكون غيومها من قطرات مائية وهي الغيوم الركامية والطبقية الركامية والطبقية المتوسطة والمزنية الطبقية .

٢–الغيوم متوسطة الارتفاع: تتكون هذه الغيوم على ارتفاع يكون مابين (٢ – ٧ كم) عن سطح الأرض معظمها تتكون من قطرات مائية وبلورات جليدية ومن أنواعها طبقية متوسطة وركامية متوسطة .

٣–الغيوم العالية: تتكون هذه الغيوم على ارتفاع يتجاوز (٧ كم) عن سطح الأرض وتتكون من بلورات جليدية ، ومن أنواعها الغيوم السمحاقية بأنواعها المختلفة إضافة إلى الغيوم الركامية المزنية (السندانية) يلاحظ الشكل (٥٨) .



شكل (٥٨) أنواع الغيوم حسب الارتفاع عن سطح الأرض

التساقط :

يقصد به جميع الاشكال المائية الصلبة والسائلة الساقطة من الجو إلى الأرض وتتكون من (المطر ، البرد ، الثلج) ويتحدد شكل التساقط اعتماداً على:

أ – نوع الغيمة وارتفاعها ودرجة حرارتها .

ب – درجة الحرارة بين الغيوم وسطح الأرض ، فإذا كانت أقل من الصفر المئوي فالتساقط يكون بشكل مطر ، إضافة إلى الثلج والبرد وإذا كان فوق الصفر المئوي فيكون مطراً ويمكن ان يكون برداً:

اشكال التساقط :

بسبب نوعية الغيوم ودرجة حرارتها تتكون اشكال متعددة من القطرات المائية بعضها يكون سائلاً والاخر صلباً وهشاً ولاختلاف درجة الحرارة أسفل الغيمة دور آخر في نوعية التساقط .

أولاً: المطر:

هو تساقط قطرات مائية من الغيوم وهو الأكثر شيوعاً لارتفاع درجات الحرارة بين أسفل الغيمة وسطح الأرض عن الصفر المئوي . ومعظم الامطار تسقط بشكل صلب وتذوب بين الغيمة وسطح الأرض .

ويختلف توزيع المطر حيث يصل إلى أكثر من (٤٠٠ ملم) فوق المناطق الاستوائية وإلى أقل من (٥ ملم) في بعض المناطق الصحراوية . أما حجم القطرات فبعضها كبير يزيد حجمها عن (٠,٥ ملم) وقد يصل إلى (٥ ملم) وآخر صغير بشكل رذاذ وهو على ثلاثة أنواع:

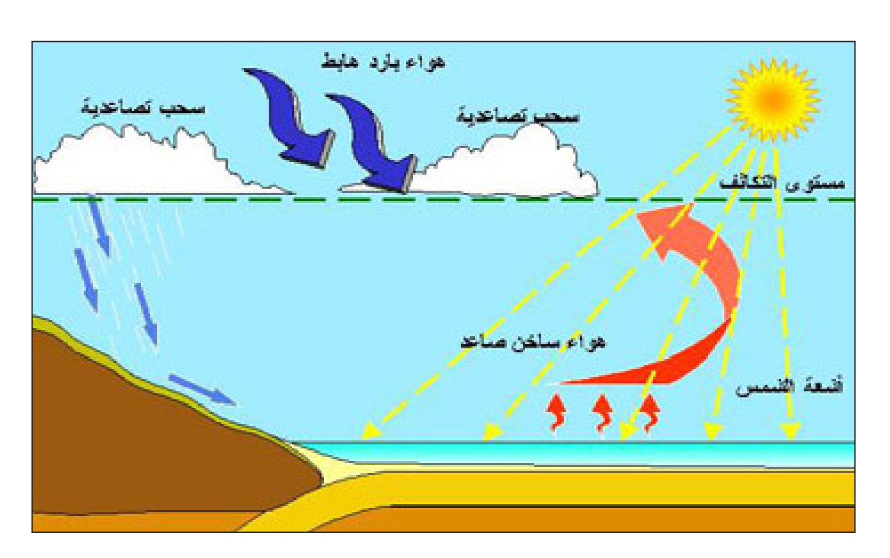
١ – رذاذ خفيف يزيد مدى الرؤيا عن ١٠ كم

٢ – رذاذ متوسط الذي يكون مدى الرؤيا (٠,٥ – ١٠ كم)

٣ – رذاذ غزير يقل مدى الرؤيا عن (٠,٥ كم) .

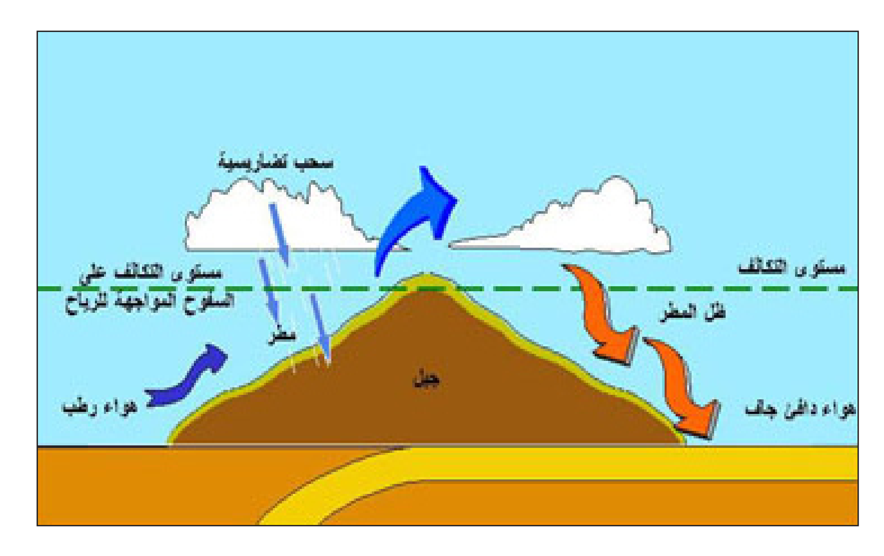
تصنيف الامطار :

١. **الامطار التصاعدية :** تسقط هذه الامطار عندما يسخن الهواء الرطب المجاور لسطح الأرض ، وتنشط تيارات هوائية صاعدة لنقل هذا الهواء إلى الاعلى فتنخفض درجة حرارته ويتكاثف ، وتتكون سحب ركامية تسقط منها امطار غزيرة ، وترتبط هذه الغيوم بالمناطق الحارة دون الباردة ، وفي فصل الصيف دون فصل الشتاء ، خصوصاً في المنطقة الاستوائية ، وخاصة في أثناء النهار . ويدخل بعض الباحثين أمطار الاعاصير المدارية ضمن هذا النوع من الامطار .



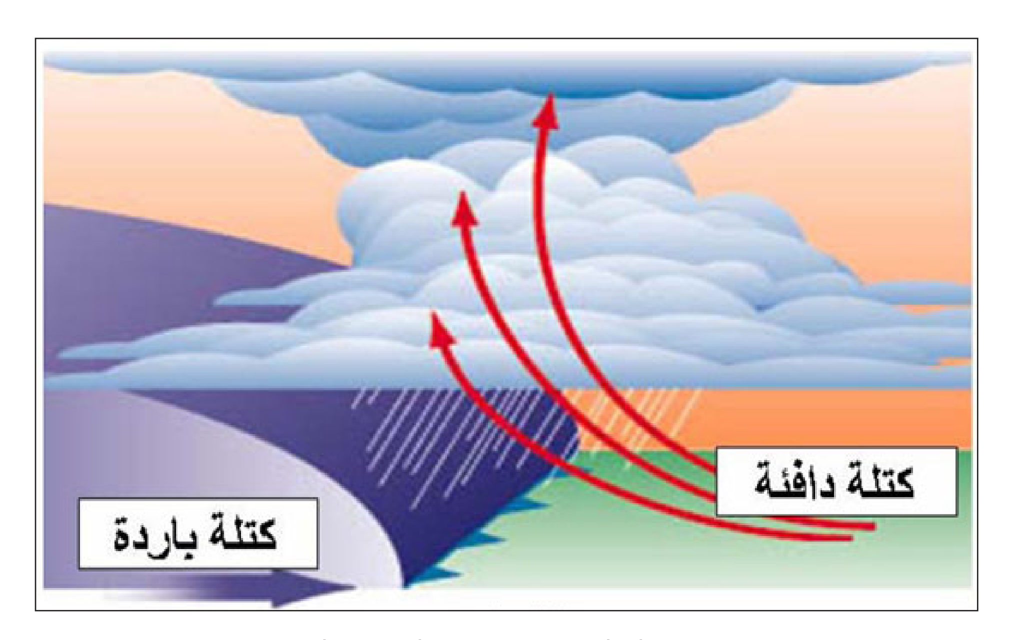
شكل (٥٩) أمطار تصاعدية

٢. الامطار التضاريسية : تعد التضاريس مصدات جيدة للهواء الرطب حيث تجبره على الصعود إلى الاعلى متسلقاً السلاسل الجبلية وبالتالي تنخفض درجة حرارته ويتكاثف بخار الماء فيه، وتتكون الغيوم وتسقط الامطار ويستمر السقوط وما زال هناك هواء رطب صاعد. وتكون الامطار الصيفية أكثر غزارة من الامطار الشتوية.



شكل (٦٠) أمطار تضاريسية

٣. الأمطار الجبهوية : ويحدث هذا النوع عندما يتحرك منخفض جوي جبهوي فيصعد الهواء الدافئ فوق الهواء البارد ، مما يسبب تكاثف الهواء الرطب ، وتساقط الامطار منه ، وغالباً ما تحدث هذه الظاهرة في العروض الوسطى .



شكل (٦١) أمطار جبهوية (اعصارية)

نشاط: أي أنواع التساقط الثلاثة التصاعدي والتضاريسي والجبهوي يحدث في العراق .

ثانياً : البرد :

عبارة عن كرات من الجليد تتكون في الغيوم الركامية المزنية ذات الحركة التصاعدية العالية فيها مما تساعد على التكاثف . وأن انخفاض درجة الحرارة دون الصفر المئوي أعلى الغيمة وزيادة عدد مرات صعود القطرة المائية وكبر حجمها بفعل حركة التيارات الصاعدة بين أسفل الغيمة وأعلاها يسبب تكون البرد وزيادة حجمه وبالتالي سقوطه عندما يصبح الهواء الصاعد غير قادر على حمله .

وبعض حبات البَرَد يقل حجمها عند مرورها على هواء درجة حرارته أعلى من الصفر المئوي بين الغيمة وسطح الأرض . ولذلك فان تساقط البَرَد يكون خلال فصل الربيع في العروض الوسطى بين دائرتي عرض ٣٠ ـ ٦٠° شمالاً وجنوباً .

ثالثاً : المطر المتجمد :

يحدث هذا النوع عندما تسقط أمطار وتخترق طبقة من الهواء البارد التي تنخفض درجة حرارته دون الصفر المئوي ، حيث تتحول قطرات المطر إلى كرات جليدية صلبة ، وهذا يعكس لنا حالة الانقلاب الحراري ويمكن أن يتكون المطر المتجمد عند هطول الثلج أيضاً .

رابعاً : الجليد الزجاجي :

يحدث هذا النوع من التساقط عندما يخترق المطر طبقة درجة حرارتها تحت الانجماد وكثيراً مما يسبب تجمدها فوق سطح الأرض تعرف بالجليد الزجاجي .

خامساً : الثلج :

تتكون الثلوج في الغيوم عندما تنخفض درجة حرارة الغيوم والهواء المجاور لها عن الصفر المئوي حيث يتحول بخار الماء إلى ثلج بأشكال مختلفة ، وتتساقط الثلوج في العروض الوسطى والمناطق الجبلية في فصل الشتاء وتزداد في العروض القطبية .



شكل (٦٢) تساقط الثلوج

نشاط: قارن في جدول بين البرد والمطر المتجمد والجليد الزجاجي.

الاقاليم المناخية:

يقصد بها تقسيم العالم إلى مناطق متشابهة لحد كبير فيما بينها في خصائصها المناخية.

١-المناخ الاستوائي الرطب: (١٠° شمالاً وجنوباً)، وتزيد كمية التساقط في هذا الأقليم عن (١٥٠٠ ملم) وهناك تشابه في درجة حرارة الشهور وبمعدل سنوي لا يقل عن (١٨م°) وبمعدل شهري (٢٧م°) ومدى حراري سنوي (٣م°).

٢-المناخ الموسمي: (٥ ـ ٢٥° شمالاً وجنوباً) : وتتساقط أمطاره في فصل الصيف وتقل امطاره عن (٢٠٠٠ ملم) وهو مناخ حار لا تقل معدلات درجات حرارته الشهرية عن (٢٤م°) ويسود هذا المناخ في جنوب شرق آسيا وسواحل أمريكا الجنوبية والوسطى وسواحل غانا.

٣-المناخ المداري (جاف رطب): (٥ ـ ٢٠° شمالاً وجنوباً) : ويمتاز هذا المناخ بارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية أكثر من (٢٤م°) وتتساقط أمطاره خلال فصل الصيف وجفافه خلال فصل الشتاء ولا تقل امطاره الشتوية عن (١٢٠٠ملم)، ويتمثل هذا المناخ في جنوب غرب أفريقيا وشمال أستراليا وغرب ووسط أمريكا الشمالية وشمال أمريكا الجنوبية وجنوب الهند الصينية.

٤-المناخ المداري الصحراوي: (١٥ ـ ٣٥° شمالاً وجنوباً)، ويتمثل هذا المناخ في مناطق الصحارى في العالم ويشكل ثلث مساحة اليابس ويمتاز بارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية وقلة التساقط التي لا تزيد عن (٢٠٠ ملم) ويتجلى هذا المناخ في الصحراء الكبرى وشبه الجزيرة العربية وصحراء ثار في ايران وفي جنوب غرب الولايات المتحدة والساحل الغربي لجنوب أفريقيا وشمال غرب المكسيك.

٥-المناخ المداري الرطب : (٢٠ ـ٤٠° شمالاً وجنوباً): يتمثل هذا المناخ في السواحل الشرقية للقارات وتتميز درجات الحرارة باعتدالها شتاءً وارتفاعها صيفاً وامطاره شتوية، وينتشرُ هذا المناخ في البحر المتوسط وجنوب غرب استراليا وجنوب أفريقيا وساحل شيلي وجنوب كاليفورنيا.

٦–مناخ البحر المتوسط: (٢٠ ـ٤٠ ° شمالاً وجنوباً) : يتمثل هذا المناخ في السواحل الغربية للقارات وتتميز درجات الحرارة باعتدالها شتاءً وارتفاعها صيفاً وامطاره شتوية، وينتشرُ هذا المناخ في البحر المتوسط وجنوب غرب استراليا وجنوب أفريقيا وساحل شيلي وجنوب كاليفورنيا.

٧–المناخ شبه المداري الجاف : (٢٥ ـ٣٥ ° شمالاً وجنوباً): يتميز بانه مناخ حار صيفاً ومعتدل شُتاءً وامطاره قليلة تصل ما بين (٢٠٠ ـ٤٠٠ملم) ويتمثل في البلدان العربية وجنوب غرب الولايات المتحدة وشمال المكسيك وجنوب استراليا وجنوب أفريقيا.

٨–مناخ السواحل الغربية: (٤٠ ـ ٦٠ ° شمالاً وجنوباً) : مناخ معتدل صيفاً بارد شتاءً وأمطاره طوال العام لا تقل عن (٥٠٠ ملم) ويسود في السواحل الغربية لامريكا الشمالية وشمال غرب أوربا ونيوزلندا وجنوب غرب استراليا.

٩–مناخ العروض الوسطى الجاف (٣٥ ـ ٥٥ ° شمالاً وجنوباً): مناخ معتدل صيفاً بارد جداً شتاءً تتساقط فيه الثلوج شتاءً ويتمثل في السهول العظمى الامريكية ووسط اوربا ووسط آسيا.

١٠– المناخ القاري الرطب (٣٠ ـ ٥٥ °شمالاً): مناخ حار صيفاً بارد شتاءً ينتشر في جنوب كندا أو شمال شرق الصين وجنوب غرب أوربا وشرق الولايات المتحدة.

١١- مناخ الغابات: (٥٠ ـ ٧٠ °شمالاً): مناخ شتاؤه طويل وبارد جداً وصيفه قصير وبارد أيضاً وأمطاره قليلة ينتشر غرب ألاسكا وشمال كندا وجنوب كرين لاند وشمال أوربا وسيبيريا.

١٢- مناخ التندرا (٦٠ - ٧٥°شمالاً وجنوباً) مناخ معدلاته الحرارية السنوية أقل من الصفر المئوي وأمطاره قليلة طول العام يقع أقصى القارات الشمالية والقارة القطبية الجنوبية.

١٣- المناخ القطبي: (٦٥-٩٠° شمالاً وجنوباً) مناخ معدل درجة حرارته السنوية أقلّ من الصفر المئوي، والمدى الحراري السنوي كبير جداً، ونظام التساقط فيه بشكل ثلوج ويسود في القارتين القطبيتين الشمالية والجنوبية.

١٤- مناخ المرتفعات الجبلية: يسود هذا المناخ في المرتفعات الجبلية الكبيرة في العالم أمثال روكي الامريكية والانديز والالب والهملايا.

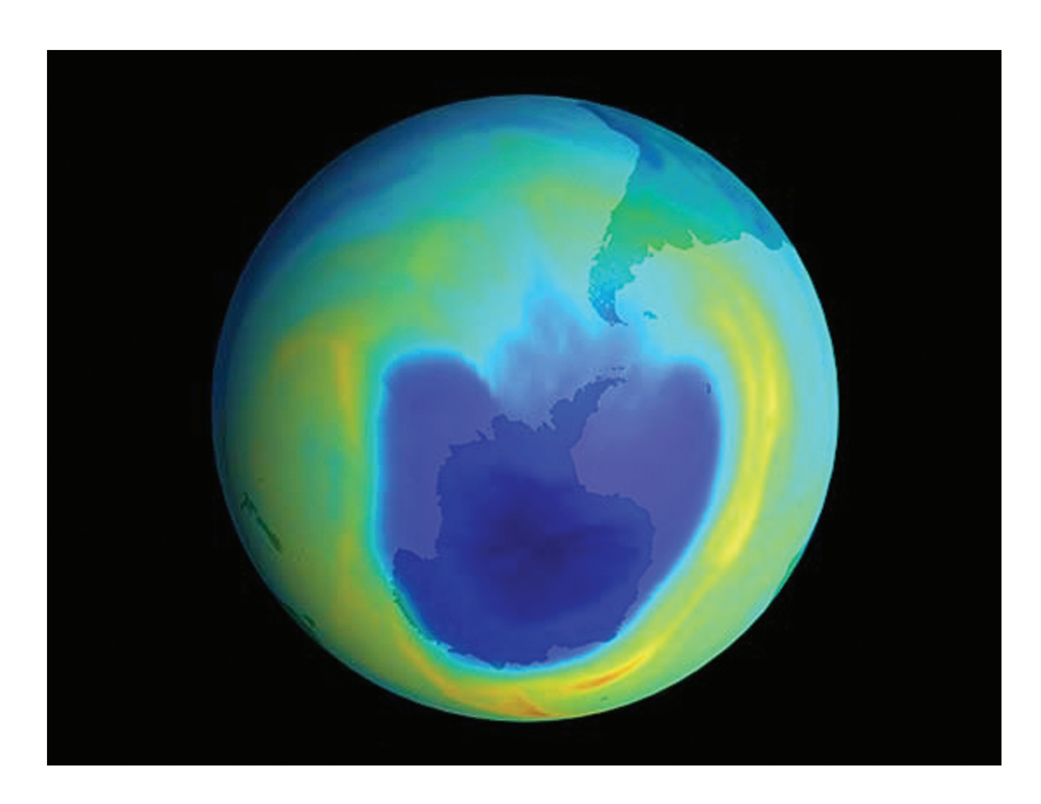
تغير مناخ الأرض

يقصد بالتغير المناخي: اتجاه خصائص المعدلات المناخية نحو التسخين أو التبريد.

لقد أثبتت الدراسات الحالية أن مناخ الأرض يسير نحو التسخين، إذ ارتفعت معدلات درجات الحرارة على سطح الأرض خلال المدة (١٨٦٠ - ٢٠٠٠ م) بمقدار (٣,٠ - ٦,٠م°) وقد انعكس هذا على ارتفاع مياه البحار والمحيطات إلى (٣٠سم) فوق مستواها السابق.

فعلى الرغم من أن هناك عوامل طبيعية عديدة أسهمت في نشوء التبدلات المناخية عبر ملايين السنين إلا أن التغير المناخي الحالي سببه العامل البشري الناتج من عوامل عديدة:

١ – التلوث البيئي وانتشار غازات الاحتباس الحراري .
٢ – قطع الغابات والتصحر .
٣ – ثقب الاوزون .



شكل (٦٣) ثقب الاوزون

أسئلة الفصل الثاني

س ١/ عرف مايأتي:

١ – التوصيل ٢ – المدى الحراري السنوي ٣ – الجبهات الهوائية
٤ – الرياح التجارية ٥ – التساقط ٦ – التبخر
٧ – الندى ٨ – المناخ الموسمي

س ٢/ أعطِ أسباب تكوين كل من:

١ – التغير المناخي ٢– البرد ٣ – الثلج ٤ – نسيم البر والبحر
٥ – نطاق الضغط المرتفع شبه المداري .

س ٣/ علل مايأتي:

١–زيادة انعكاس الا شعة الشمسية كلما تقدمنا نحو القطبين .
٢–انحراف الرياح إلى يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي وإلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي .
٣–يخف الضغط الجوي كلما اتجهنا نحو الاعلى .
٤–يمثل شهر كانون الثاني ادنى معدل لدرجات الحرارة في النصف الشمالي ويمثل الشهر ذاته أعلى معدل لدرجات الحرارة في النصف الجنوبي .
٥–امتلاء السفوح الجنوبية في النصف الشمالي والسفوح الشمالية في النصف الجنوبي بكمية كبيرة من الأشعة الشمسية .
٦–ترتبط الرطوبة النسبية بالضغط الجوي ارتباطاً عكسياً .
٧–ارتباط الامطار التصاعدية بالمناطق الحارة .

٨–اختلاف أشكال التكاثف .

٩–يتميز نظام تساقط البحر المتوسط بأنه ذوامطار شتوية فقط .

س ٤/ ما المقصود بالضباب وما أنواعه ، اذكرها بالتفصيل .

س ٥: املأ الفراغات بما يناسبها :

١–يتعرض الاشعاع الشمسي في الغلاف الجوي إلى عمليات . . . . و . . . .

٢–تهب رياح . . . . فوق مصر في حين تهب رياح . . . . فوق ليبيا .

٣–يتراوح طول موجات الأشعة الحرارية بين . . . .

٤–تصنف الغيوم على أساسين هما . . . . و . . . .

٥–يمثل المناخ المداري الرطب بالسواحل . . . . للقارات في حين يمثل مناخ البحر المتوسط بالسواحل . . . . للقارات .

٦–يقع نظام التساقط شبه الاستوائي بين دائرتي عرض . . . .

س ٦/ يقسم مناخ الكرة الأرضية إلى أقاليم مناخية ، اذكرها بالتفصيل .

س ٧/ وزع جغرافياً كلاً من:

١ – المنخفضات الجوية الجبهوية .

٢ – الكتل المدارية البحرية .

٣ – الأعاصير المدارية .

٤ – الرياح الموسمية .

الفصل الثالث

الهيدرولوجيا

اولاً : مفهوم الهيدرولوجيا

علم الهيدرولوجية هو حقل من حقول الجغرافية الطبيعية وله علاقة بالعديد من العلوم الطبيعية والرياضية. ويقصد به دراسة المياه عامة، لاسيما مناطق وجودها على سطح الأرض سواء من الأنهار، البحيرات، الابار، الينابيع، أو في شكل ثلج أو جليد. وتشمل توزيع الماء واستغلاله. والتحكم فيه وخزنهِ، إذ ترتبط الموارد المائية بالأرض أرتباطاً وثيقاً، ولاتقل أهميتها في حياة شعوب العالم عن أهمية الأرض في حياتهم لكونها (الأرض) وطناً، ومصدر لمورد الغذاء، والطاقة.

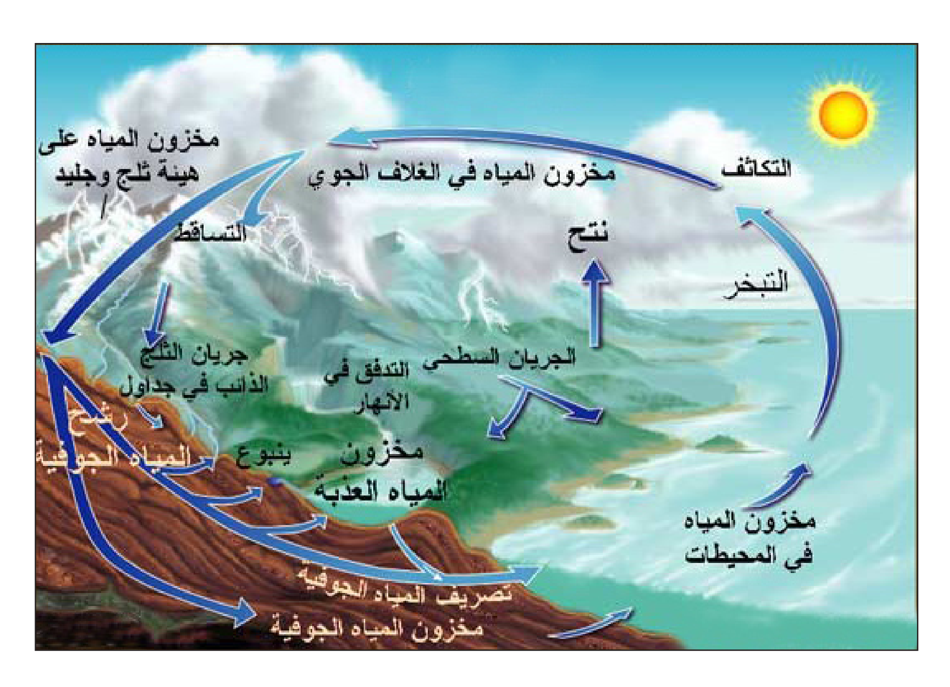
فالماء كان ومازال وسيبقى اساس الحياة والازدهار إذا أستخدم أداة للأعمار، فما قامت حضارة ذات شأن في تأريخ العراق الا كانت تنظيمات الري، ومشاريعها اساساً مهماً في صنع تلك الحضارة، إذ تسير معها جنباً إلى جنب في مسيرة تطورها وتقدمها.

سيتم دراسة الموارد المائية على النحو الاتي:

دورة المياه في الطبيعة :

تشارك المياه في الغلاف الغازي ، وفي البحار والمحيطات ، ومياه اليابسة ، في دورة تسمى بالدورة المائية العامة ، التي تبدأ عند سقوط أشعة الشمس على سطح المحيطات والبحار ، إذ تحدث عملية التبخر التي تؤدي إلى تصاعد بخار الماء من المسطحات المائية في شكل غيوم إلى أعالي الجو . وعند تعرض الغيوم للرياح الباردة تطلق ماتحمله من الرطوبة ، في شكل مطر ، على سطح الأرض أو حبيبات ثلجية أو جليدية .

ويبدأ المطر المتساقط عائداً ثانيةً إلى البحر ، إذ يعود جزء يسير منه مباشرة إلى الجو في شكل بخار . أما الجزء الاكبر منه فيجري على سطح الأرض بشكل جريان سطحي إلى الجداول والأنهار . ويترشح قسم منه إلى باطن الأرض مكوناً المياه الجوفية ، يلاحظ شكل (٦٤) ، وهذه العملية مستمرة ، إذ تعرف دورة الماء هذه بالدورة الهيدرولوجية أو دورة المياه في الطبيعة .



شكل (٦٤) دورة المياه في الطبيعة

أ . المياه السطحية :

يشير المصطلح إلى المياه العذبة والصالحة للشرب ، إذ تؤلف ٢٪ من المياه المتوافرة للاستعمال البشري . وتعد الأمطار المصدر الرئيس للمياه السطحية التي تشمل أنواع مختلفة مثل: الأنهار ، البحيرات ، المستنقعات ، فضلاً على السيل السطحي .

تلعب عملية التبادل مابين المياه السطحية ، والمياه الجوفية دور هام في وفرة المياه العذبة ، إذ تعد السيول المتدفقة أحد مصادر تغذية المياه الجوفية ، في حين تعد المياه الجوفية المتفجرة في شكل ينابيع وعيون المصدر الرئيس لمياه الأنهار ، ولاسيما في منطقة المنبع ، والجداول .

المياه السطحية متوافرة في مساحات واسعة ، وسهلة المنال للاستعمال البشري ، لكنها تحتوي على ملوثات ، وشوائب عدة تحتاج إلى معالجة متكاملة ومتطورة ، إذ تقوم مؤسسات متخصصة بمعالجة الملوثات اعتماداً على عدة طرائق للمعالجة مثل: الكلور ، التصفية أو الترشيح ، التخثر ، الترسيب .

فيما يأتي الوصف الهيدرولوجي للأنهار ، وعلى النحو الاتي:

تعد الأنهار أحد المصادر الرئيسة من مصادر المياه العذبة على سطح الأرض . وان دراسة الأنهار تحتل مكانة خاصة في علم الهيدرولوجي ، إذ للأنهار اهمية في حياة الانسان والنبات والحيوان . عليه ستدرس على وفق الآتي:

مجرى النهر: يقصد به القناة التي تجري فيها مياه النهر ، إذ تتباين مواصفات مجاري الأنهار ، من منطقة إلى أخرى ، اعتماداً على تصريف النهر نفسه ، وسرعة المياه في أي جزء من أجزاء المجرى ، إضافة إلى انحدار سطح الأرض .

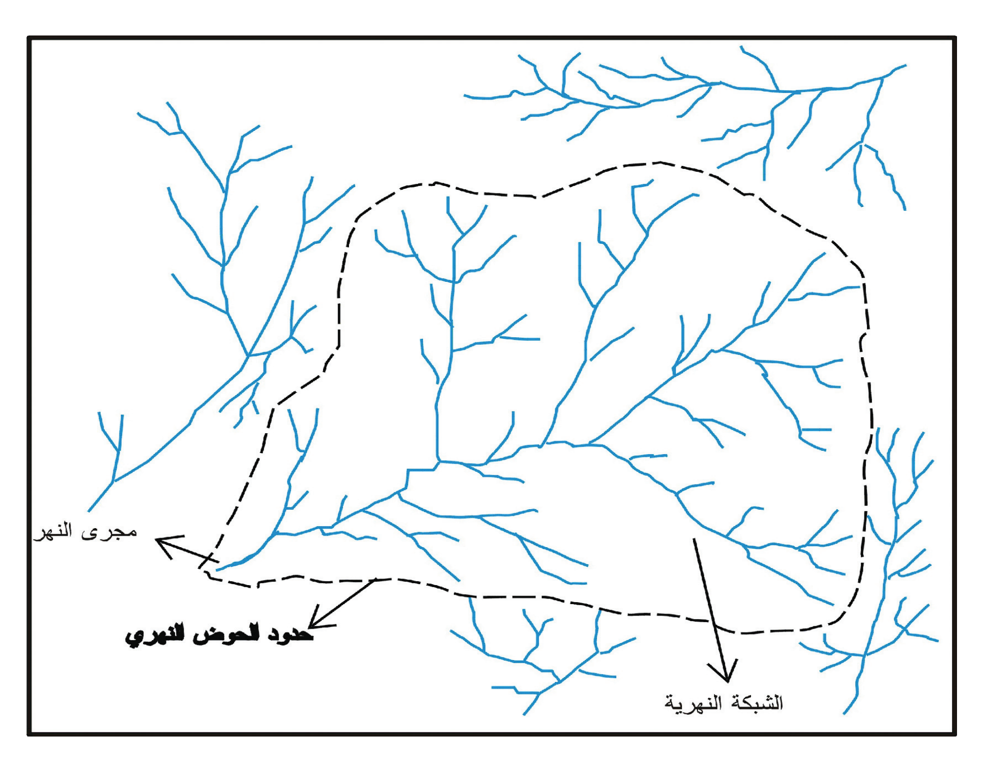
حوض النهر: يشمل حوض النهر جميع الاراضي التي تصرف مياهها السطحية والجوفية إلى النهر ، أو حتى بعض روافدِه ، فضلاً عن الاراضي التي تغذي النهر بالمياه ، مثلاً:

تمتد المناطق التي تغذي حوض نهر دجلة بالمياه من منطقة التقائهِ بنهر الفرات وحتى حدود منابعه في ايران وهضبة الاناضول في تركيا.

ويتم تحديد الحوض النهري عن طريق تحديد خط تقسيم المياه مع الاحواض النهرية المجاورة، يلاحظ شكل (٦٥). وتحدد مساحة الحوض النهري بالكيلومتر المربع التي تبدأ من منبع النهر.

ويقسم الحوض النهري إلى الاجزاء الآتية:

١. **منطقة المنبع**: تمثل منطقة المنبع المكان الذي يبدأ منه النهر مجراه، أي نقطة البداية للجريان النهري. وقد يبدأ النهر في شكل عدة أنهار أو جداول أو روافد أو مستنقعات. أو في شكل ينبوع أو بحيرة. وهناك بعض الأنهار تبدأ منابعها من الجبال مثل: جبال الألب ، والهملايا.



شكل (٦٥) تحديد الحوض النهري

٢. **الحوض الاعلى للنهر:** يشمل الحوض الاعلى على المنطقة الجبلية للنهر ، التي تتميز بتضاريس شديدة الانحدار ، وسرعة جريان التيار المائي ، وتعدد المسيلات المائية ، والجداول ، والشلالات .

٣. **الحوض الأوسط للنهر:** هي المنطقة التي تنخفض فيها سرعة النهر ، ويقل انحدارهِ ، مع زيادة كمية المياه في المجرى مقارنه مع قسمهِ الاعلى . وتعد المنطقة منطقة نقل الرواسب النهرية الى الاجزاء الدنيا منه .

٤. **الحوض الأدنى للنهر:** هي المنطقة الاخيرة من مجرى النهر ، إذ تنخفض فيها سرعة النهر بشكل ملحوظ ، ويقل انحدارهِ ، لذا يبدأ النهر بالتعرج ، وانعدام قابليته في نقل الرواسب ، إذ تترسب الرواسب على جوانب وقاع النهر .

٥. **المصب:** يقصد به منطقة التقاء النهر ببحر أو محيط أو بحيرة أو مستنقع ، إذ يطلق عليه بالمصب الخارجي .

خط تقسيم المياه :

هو خط وهمي يمر بالمنطقة الجبلية ، التي تفصل مابين المجاري المائية العليا ، الروافد والاحواض النهرية ، إذ تتوزع عنده المياه ، سواء أكان مصدرها مطراً أم ثلجاً ، إلى منحدرين متعاكسين ، أي بأتجاه حوضين .

التصريف النهري :

يقصد بهِ كمية المياه التي تمر في أي جزء من أجزاء مجرى النهر خلال مدة أو وحدة زمنية معينة . ويقاس التصريف النهري بالامتار المكعبة في الثانية أو يرمز لها ($م^3$ / ثا) . ويتأثر التصريف بعدة عوامل منها: الانحدار العام لمجراه ، وكمية المياه الجارية ، وأحوال المناخ ، والبنية الجيولوجية ، كذلك التربة والنبات الطبيعي .

انماط الأنهار :

يقصد بنمط الأنهار الشكل العام الذي ينتج عن أتصال روافد النهر بالنهر الرئيس أو ببعضها بعضاً ، وتعتمد مثل هذه الظاهرة على عوامل عدة منها : مظاهر سطح المنطقة التي يوجد فيها حوض النهر ، والتركيب الجيولوجي للحوض ، ومظاهر أشكال البنية ، وكذلك الانكسارات ومناطق الضعف . ويقسم النمط النهري إلى الأنواع الرئيسة الآتية:

١. نمط التصريف الشجري :

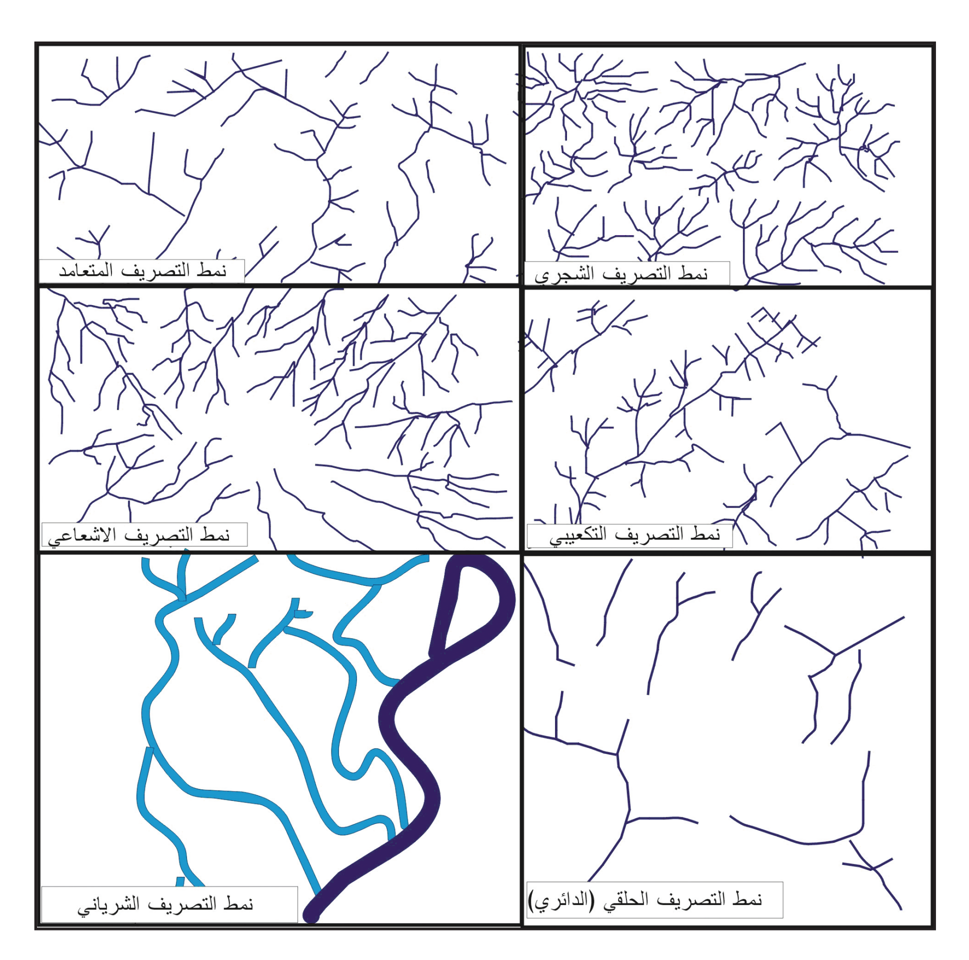
ينشأ هذا النمط فوق صخور متجانسة التركيب (صخور كرانيتية) ، إذ تجري الأنهار والجداول في جميع الاتجاهات بحيث تأخذ شكلاً يشبه تفرعات الشجرة ، يلاحظ الشكل (٦٦) .

٢. نمط التصريف المتعامد :

يتكون هذا النمط في الصخور ، التي تكثر فيها الفواصل والصدوع في البنية الصخرية ، إذ يكون اتصال الروافد بالنهر الرئيس متعامداً ، يلاحظ الشكل (٦٦) .

٣. نمط التصريف التكعيبي :

يوجد هذا النمط في بنية صخرية شديدة الالتواء أو شديدة الميل . ويتخذ تصريف الأنهار شكلاً تكعيبياً . يلاحظ شكل (٦٦) .



شكل (٦٦) انماط التصريف النهري

٤. **نمط التصريف المشع (الاشعاعي):** يظهر هذا النمط في الجبال القبابية، وفي الجهات البركانية، إذ تتشعب المجاري النهرية وتبتعد عن بعضها بعضاً تدريجياً من نقطة مركزية مرتفعة.

٥. **نمط التصريف الداخلي:** يظهر هذا النمط في الاقاليم أو الأحواض التي تنصرف مياهها داخلياً، أي ليس لها مصبات إلى البحر أو المحيط.

٦. **نمط التصريف الحلقي (الدائري):** هو نوع من التصريف التكعيبي ، إذ تتخذ فيه المجاري النهرية شكلاً دائرياً أو حلقياً حول القباب المتقطعة ، التي تتبع نقاط الضعف الرئيسة في الصخور الظاهرة على السطح ، يلاحظ الشكل (٦٦).

٧. **نمط التصريف الشرياني :** يعد أحد أنماط الصرف التي تتلاقى فيها المجاري النهرية وتتصل فروعها في شبكة تشبه شبكة الشرايين والأوردة في جسم الحيوان ، إذ تتكون في مناطق السهول والدلتاوات والأهوار التي تتعرض لحركات المد والجزر . يلاحظ الشكل (٦٦).

تغذية الأنهار :

يعد التساقط بأشكالِه المختلفة المصدر الرئيس في تغذية أنهار الكرة الأرضية ، إذ تؤدي الامطار والثلوج إلى عملية الجريان على سطح الأرض . وتختلف نسبة هذهِ المصادر مابين منطقة وأخرى ، ونهر وآخر ، وفصل لآخر ، إذ تتحدد على وفق طبيعة مناطق التغذية في أحواضها من حيث خصائصها المناخية والجيولوجية والنباتية ، و إسهام العامل البشري في استمرار وتنظيم الجريان المائي ، لذا يمكن تمييز المصادر الآتية ، لتغذية الأنهار بالماء:

١ . التغذية المطرية: تعد الأمطار الساقطة على سطح الأرض مورداً في تغذية الأنهار بالماء ، إذ إن جريانها على السطح بشكل مسيلات مائية لاتلبث أن تلتقي مشكّلة جداول وأودية ، ثم تنتهي في مجاري مائية أكبر إلى أن يصل حجمها إلى حجم الأنهار الكبيرة .

٢ . التغذية الثلجية: يظهر أثر التغذية الثلجية في المناطق الجبلية التي يكون التساقط فيها في هيئة ثلوج خلال الفصل البارد من السنة ، إذ تتحول إلى مياه جارية ،

على السطح ، في فصل الربيع وأوائل الصيف لتغذي الأنهار بمياه تعادل ٥٠–٨٠ ٪ من مجموع تغذيتها السنوية .

٣ . التغذية الجليدية: تظهر آثار التغذية الجليدية ، بشكل واضح ، في الأحواض العليا من الأنهار ، إذ يبدأ الجليد بالذوبان ، في فصل الصيف ، ممايؤدي إلى ارتفاع تصاريف ومناسيب الأنهار وبالتالي حدوث الفيضانات .



شكل (٦٧) أنهار جليدية

٤ . تغذية الأنهار بوساطة المياه الجوفية: تعد المياه الجوفية (الأرضية) مصدراً دائماً لتغذية الأنهار بالمياه ، إذ تعتمد التغذية الجوفية على مستوى الماء الجوفي ، إذ تزداد التغذية في حال ارتفاع مستوى الماء الجوفي ، وتقل التغذية بانخفاضه .
على ضوء ماتقدم نستعرض نظام تغذية حوضي دجلة والفرات ، وعلى النحو الآتي:

يتميز نظام جريان نهري دجلة والفرات بعدم الثبات ، إذ تتناوب فيه المناسيب

العالية في بعض السنين مع المناسيب المنخفضة في بعضها الآخر. وعند السنة المائية التي تبدأ من بداية تشرين أول حتى نهاية شهر أيلول نلاحظ وجود ثلاث فترات تختلف الواحدة عن الاخرى وهي:

١. مدة المنسوب المعتدل: تمتد هذه المدة من شهر كانون الأول حتى شهر آذار، إذ ترتفع خلالها مناسيب الأنهار وتزداد تصاريفها نتيجة سقوط الأمطار الشتوية، وذوبان بعض الثلوج المتراكمة على المرتفعات الواطئة في أثناء ارتفاع درجات الحرارة في شهر آذار.
٢. مدة المنسوب العالي: تمتد هذه المدة من بداية شهر نيسان حتى شهر تموز، إذ تمر في أثنائها معظم تصاريف أنهار العراق نتيجة سقوط الأمطار الربيعية، وذوبان الثلوج المتجمعة على قمم المرتفعات الجبلية. وتتكون هذه المدة من ذروة مائية واحدة عالية وفي الوقت نفسه مدة تصاريف واطئة.
٣. مدة المنسوب الواطئ: تبدأ هذه المدة من بداية شهر آب حتى شهر تشرين الثاني، إذ تهبط مناسيب الأنهار وتقل تصاريفها إلى الحدود الدنيا. وتقتصر مصادر تغذية الأنهار على المياه الجوفية بالدرجة الأولى وعلى بقايا الثلوج في القمم الجبلية المرتفعة.

ب - الجليد الدائم.

الجليد هو الحالة الصلبة للماء في الطبيعة، إذ يتكون إما بتجمد الماء مثل: الأنهار الجليدية، والبحار المتجمدة، أو بتكاثف بخار الماء في الجو مباشرة وسقوطهِ في هيئة بلورات صغيرة. وتتكون الثلاجات من تراكم الثلوج، إذ يسقط الثلج في مختلف المناطق المناخية إلا أنه لايبقى لمدة طويلة من الزمن إلا في احوال خاصة، مثلاً: في العروض المعتدلة يسقط الثلج في فصل الشتاء، ثم يتلاشى كلياً عند حلول فصل الصيف. أما في العروض العليا، وعلى قمم الجبال العالية، إذ تسود درجات حرارة منخفضة، على مدار السنة، التي تساعد على

تراكم الثلج من سنة إلى أخرى.

يطلق على الحد الأدنى للغطاء الثلجي أو على المستوى الذي يبدأ الثلج دونه بالذوبان في فصل الصيف اسم خط الثلج الدائم، بينما يبقى الثلج الواقع فوق الخط دون ذوبان.

تقسم الثلاجات إلى نوعين، وعلى النحو الآتي:

١. الغطاءات الجليدية: يقصد بها كميات هائلة من الجليد والثلج تغطي مساحات واسعة من سطح الأرض، والتي تمتاز بانبساطها وعظم سمك الجليد فيها. ويقتصر وجودها في جزيرة كرينلند والقارة القطبية الجنوبية، يلاحظ الشكل (٦٨). وجزيرة كرينلند، البالغ سمك الجليد في قسمها الأوسط نحو ٢٤٠٠ متر، مغطاة بالجليد ماعدا هامش ضيق يشرف على البحر. أما القارة القطبية الجنوبية، التي تحتوي على ٩٠ ٪ من جليد العالم والتي يصل سمك الجليد فيها نحو (٢٠٠٠) متر، يمتد غطاؤها الجليدي عبر أراضيها إلى البحر في عدة جهات. ويطلق على غطاء كرينلند، أحيانا، اسم (الصحراء القطبية الكبرى)، التي تعد أكثر قحولة من الصحراء الكبرى، إذ إن الحياة النباتية والحيوانية فيها تكاد تكون معدومة.

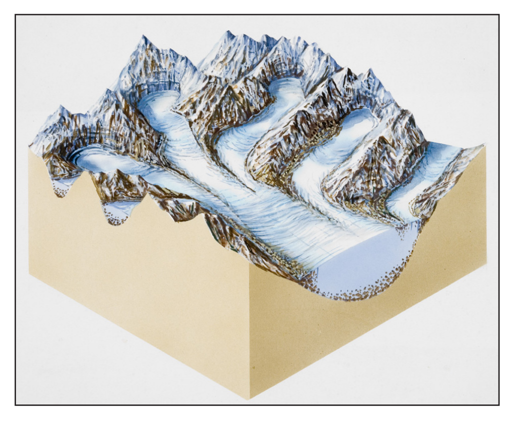
٢. الأنهار الجليدية: يقصد بالنهر الجليدي، كتلة من الجليد تتحرك ببطئ في وادي من أعلى خط الثلج الدائم إلى أسفل بفعل الجاذبية الأرضية. يلاحظ الشكل (٦٩). ويكون النهر عند منبعهِ عريضاً وعميقاً، وذلك نتيجة لما يحملهُ من كميات هائلة من الجليد التي لاتذوب إلا ببطء شديد، في حين تقل كميات الجليد في مجراه الاسفل بسبب ارتفاع درجات الحرارة، إذ يتضاءل النهر الجليدي في الحجم إلى أن تتعادل كمية الجليد المذاب بكمية الجليد الوارد من مجراه الاعلى. ويمكن تصنيف الأنهار الجليدية، على وفق تكونها وتغذيتها، إلى الاصناف الآتية:

١ . ثلاجات الجبال أو الوديان.

يطلق على ثلاجات الجبال أو الأودية تسمية الثلاجات الألبية ، التي تقع منطقة تغذيتها في جبال أعلى من المنطقة التي يتواجد فيها خط الثلج الدائم .



شكل (٦٨) الغطاءات الجليدية في كرينلند



شكل (٦٩) الأنهار الجليدية

٢ . الغطاءات الجليدية القارية.

توجد هذه الغطاءات الجليدية في القارات والجزر ، إذ تنتشر في المناطق القطبية ، في كرينلند والقارة القطبية الجنوبية ، في شكل دروع جليدية . وتتميز الأنهار الجليدية بالاتي:

١ . عظم سمك الجليد فيها .

٢ . عدم وجود تأثير للتضاريس ، ولا سيما فيما يتعلق بتوزيعها الجغرافي .

٣ . وجود نوع من التطابق بين مناطق التغذية ، ومناطق تلاشي الغطاءات الجليدية .

٤ . حركة الغطاءات الجليدية نحو حافاتها هي حركة إشعاعية .

٥ . شكل سطح الثلاجات هو مقعر ، أو يشبه الدرع .

٣. الثلاجات المتوسطة.

يشتمل هذا النوع من الثلاجات على ثلاجات الهضاب ، والغطاءات الجليدية ، وثلاجات البيدمينت . وتوجد ثلاجات الهضاب على السطوح المستوية عند قمم الجبال القديمة ، إذ ينتشر عليها غطاء من الجليد يمتد مسافة مئات الكيلومترات المربعة ، إذ ينساب الجليد من المركز باتجاه الحافات ، مثل : ثلاجات إسكندنافيا (النرويج) .

بينما تتكون ثلاجات البيدمينت في جبال عالية ووعرة ، إذ تسقط عليها كميات كبيرة من الثلوج . وتظهر في وديان البيدمينت في شكل دلتا نهرية ، مثل: ثلاجات ساحل المحيط الهادئ في شبه جزيرة ألاسكا .

نشاطات علمية

نشاط (١): اعمل نموذج يمثل مقطعاً عرضياً لثلاجة من الجبس أو الفلين ثم حدد أنطقة الرواسب الجليدية ولونها .

نشاط (٢): في ضوء دراستك لعوامل التعرية الخارجية اكتب مقالة جغرافية تميز فيها بين الأنهار المائية والأنهار الجليدية .

نشاط (٣): إذا عرض عليك أحد نموذجين من الرواسب ، أحدهما يمثل رواسب نهرية والآخر يمثل رواسب جليدية . كيف تميز بينهما .

جـ - المياه الجوفية

يقصد بها جميع المياه الموجودة والمنتشرة في مساحات الغشاء الصخري من الأرض وشقوقهِ ، التي تسربت إليها الامطار ، في الأغلب بفعل الرشح من السطح . وقلما يصل عمق معظم المياه الجوفية إلى بضع مئات من الامتار من

السطح ، وذلك لأن الضغط بعد هذا العمق يكون قريباً فيسد جميع الثغرات والشقوق .

لقد ازداد الاهتمام بدراسة المياه الجوفية في الأونة الاخيرة ، نتيجة لتذبذب مصادر المياه السطحية والزيادة في عدد السكان والحاجة إلى توافر الغذاء ، ولا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة ، التي تكون فيها الامطار غير كافية لقيام الزراعة ، وتعد المياه الجوفية فيها من المقومات الاساسية للحياة البشرية والحيوانية .

لقد اهتم السكان في العراق منذ القدم بالمياه الجوفية ، فاستخدمت في تحديد طرق المواصلات البرية (القوافل) ولا تزال تحدد اتجاه تنقل القبائل في الصحراء . كما أن نمط وجود المياه الجوفية حدَّد نمط توزيع السكان والمستوطنات . وكانت الأبار المحفورة باليد والكهاريز (سلسلة من الأبار التي يكون مستوى أحدهما دون مستوى الآخر بشكل متسلسل . وترتبط هذهِ الابار بعضها ببعض بقنوات تحت سطح الأرض ، وتنتقل المياه من الابار العليا إلى الابار السفلى) وسيلة الانسان القديم في استخراج المياه من المناطق البعيدة عن الأنهار ، فعند كل عين للماء وجدت قرية أو مدينة أو مستقر .

أصل المياه الجوفية

تعد المياه الجوفية المصدر الأوسع للمياه العذبة ، غير المتجمدة ، إذ تقدر كمياتها بحدود ٢١٪ من مخزون المياه . ويعود أصلها إلى المياه السطحية سواء أكانت مياه أمطار ، أو مياه الثلوج المذابة ، أو من تسرب مياه الأنهار على طول المجاري النهرية ، أو من ماء البحيرات ، مياه الري الزائدة ، والمياه الجوفية الاصطناعية ، إذ بدأ حديثاً بتزويد الطبقات الجوفية بمياه الفيضان عن طريق الحقن (حقن الابار الجوفية) أو مياه البحار والمحيطات .

حركة المياه الجوفية

تحدث حركة المياه الجوفية عمودياً وأفقياً، وذلك استجابة لجاذبية (الأرض والضغط الهيدروليكي) وخلال مناطق مشبعة بالكامل، التي تتألف من طبقات صخرية أو رسوبية تسمح بنفاذ المياه بطريقة الرشح وبسرعة يحكمها درجة الانحدار، إذ يبلغ معدل الحركة في الرمال الناعمة المتجانسة مابين ١-٥ متر/ يوم، ويصل المعدل بين ١٥ - ٢٠ متر / يوم في الرمال الخشنة . أما في الصخور الجيرية يصل المعدل إلى ١٠٠ متر / يوم . وتنتقل المياه، التي تقع تحت سطح التربة والتي تختزن نفسها في مسامات الأرض وبين مسامات الصخور، عبر طبقات الأرض خلال المسامات والشقوق الصغيرة لتنطلق بعدها بالجاذبية نحو البحار والمحيطات، أو تتدفق لتنظم إلى مجاري الأنهار والجداول .

كيفية وصول المياه الجوفية إلى سطح الأرض .

نشاهد يومياً الماء حولنا مثل، الجداول والأنهار والبحيرات والامطار والثلوج . وهناك كميات كبيرة من الماء لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة مثل الماء الموجود والمتحرك في باطن الأرض . وقد ظل الناس يستخدمون المياه الجوفية لآلاف السنين لأغراض الشرب والري، وهم لا يزالون مستمرين في ذلك إلى يومنا هذا، لذا فإن الحياة على وجه الأرض تتوقف على المياه التي توجد على سطح الأرض، وبالقدر نفسه على المياه الجوفية التي تخرج في أشكال عدة وعلى النحو الاتي:

١.الينابيع (العيون):

الينبوع هو تدفق الماء المستمر أو المتقطع، من أحد المستودعات المائية الجوفية، إلى سطح الأرض بشكل طبيعي، إذ يحدث ذلك عندما تغوص مياه الامطار إلى نقطة معينة تحت الأرض، ثم تتدفق ظاهرة فوق السطح . يتوقف

ظهور الينابيع على موقع منسوب الماء الجوفي ، وشكل الأرض ، وحدوث كسر أو صدع في الصخور ، ولاسيما صخور الحجر الجيري والدولومايت . يلاحظ شكل (٧٠) . ويمكن تمييز نوعين من الينابيع وعلى النحو الاتي:

أ . الينابيع الحارة

الينابيع الحارة عبارة عن ينابيع عادية ، ولكن الماء فيها عادة مايكون دافئاً ، أو في بعض المناطق حاراً ، إذ تعود حرارة المياه من خلال ملامستها الصخور الحارة الموجودة على أعماق بعيدة تحت سطح الأرض ، والينابيع الحارة في المناطق التي شهدت نشاطاً بركانياً ، لاسيما بعد توقف الانفجارات ، إذ تكتسب المياه الأرضية حراره عالية من اللافا المدفونة فيها . يلاحظ شكل (٧١) .

ب . الينابيع المعدنية

ينبوع تحتوي مياههُ على كميات كبيرة من الاملاح المعدنية ماعدا أملاح كربونات الكالسيوم وسلفات الكالسيوم . ويتخذ الينبوع اسمه من نوع المعدن الذي يحتويه مياههُ مثل : ينبوع ملحي وينبوع كبريتي . وللينابيع المعدنية أهمية ، ولاسيما في النواحي الطبية والعلاجية .

نشاطات علمية

نشاط (١): ارسم على ورقة من الكارتون أقسام النافورة الحارة وعلى ضوء ذلك فسر طبيعة عملها .

نشاط (٢): تتضمن النافورات الحارة من حيث مواقعها وطبيعة عملها صور مختلفة من الطرافة حاول رسم بعض هذه الصور .

٢.الآبار الارتوازية.

تظهر مياه الآبار الارتوازية، التي تتدفق مياهها باستمرار، تحت أحوال بنيوية معينة، لا سيما في تكوينات مقعرة، إذ تتدفق المياه المحصورة، بين طبقتين من الصخور الصماء، في خزانات جوفية، لتخرج إلى السطح بفعل ضغط توازن السوائل، يلاحظ شكل (٧٢). وتنبثق المياه تلقائياً عند حفر الآبار.



شكل (٧٠) الينابيع (العيون)



شكل (٧١) الينابيع الحارة



شكل (٧٢) الابار الارتوازية

خصائص مياه البحار والمحيطات وحركتها.

أ- خصائص مياه البحار والمحيطات

تقدر كمية المياه في الغلاف المائي للأرض بحدود بليون ونصف بليون كيلومتر مربع . ويشكل الماء الوسط الذي تجري فيه التفاعلات الكيميائية لبقاء الاحياء البحرية . وخواص مياه المحيطات هي خواص المياه العذبة نفسها ، ومايطرأ عليها من تغير ، نتيجة لعاملين:

الأول: تفاعل المياه مع صخور القشرة الأرضية ، من خلال الدورة الهيدرولوجية ، التي تكون الاحواض المحيطية والقارات .

الثاني: تفاعل المياه مع الاحياء البحرية .

عليه فإن الفهم الأفضل للعمليات الطبيعية والكيميائية التي تجري في مياه المحيطات لابد من معرفة خواص الترابط مابين جزيئات الماء ، وانعكاس هذهِ الروابط على خواصهِ الفيزيائية والكيميائية ، وعلى النحو الاتي:

١ . خواص الماء : يعد الماء بما فيه من خواص فيزيائية وكيميائية ، أهم مركب على سطح الأرض ، إذ لاحياة عليها بدون الماء . ومن صفاتهِ أنه عديم اللون ، والطعم والرائحة . ومن أهم خواصهِ ، هو وجوده في الحالة السائلة ، تحت درجات الحرارة العادية ، وارتفاع درجة نقطة ذوبانهِ وغليانهِ عما هي عليه في المركبات الشبيهة به ، وذلك نتيجة قوة ترابط جزيئات الماء بعضها ببعض ، إذ نحتاج إلى درجات حرارة عالية لفصل تلك الجزيئات عند تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية ، وتحويل الثلج من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .

٢ . قدرة الماء على إذابة المواد : يتفاعل الماء مع كثير من المواد بطرق عدة ، إذ له القدرة الفائقة في إذابة كثير من المواد ، لكن بدرجات متفاوتة ، والاحتفاظ بها ذائبة فيه ، لذا يطلق عليه اسم المذيب العالمي ، مثال ذلك:ذوبان الغازات: النتروجين ، والأوكسجين ، وثاني أوكسيد الكاربون ، في ماء البحر ، والاملاح ، وبعض المعادن .

وفيما يلي الخصائص الطبيعية والكيميائية لمياه البحار والمحيطات، وعلى النحو الاتي:

١ . **الحرارة:** اعتقد الباحثون، حتى منتصف القرن التاسع عشر، أن مصدر حرارة مياه البحر هو الحرارة المشعة من باطن الأرض، لكن الدراسات الحديثة أكدت على أن أشعة الشمس تعد المصدر الرئيس لحرارة مياه البحر، وليس باطن الأرض، إذ تنخفض درجة حرارة المسطحات المائية تدريجياً كلما اتجهنا نحو الاعماق. ويعود الاختلاف في حرارة المياه السطحية من مسطح إلى آخر للاسباب الآتية:

أ . الموقع الفلكي، توجد علاقة بين درجة حرارة المياه السطحية ودوائر العرض، إذ تتجمد المياه عند القطبين، بينما ترتفع إلى ٢٧°م عند دائرة خط الاستواء.

ب . مقدار زاوية سقوط أشعة الشمس على المسطحات المائية خلال المدة الزمنية التي تتعامد فيها هذه الاشعة على سطح الماء، فضلاً على متوسط عدد ساعات شروق الشمس فوق المسطح المائي.

جـ . أثر التيارات المحيطية التي تؤدي إلى نقل المياه الدافئة من الاقاليم المدارية نحو العروض الباردة، ونقل المياه الباردة باتجاه المدارين.

د . تؤثر التغيرات في أحوال المناخ، لا سيما فوق المسطحات المائية، على درجة حرارة المياه السطحية.

هـ . قدرة المياه على امتصاص أشعة الشمس، وإمكانية تغلغل الاشعة في المياه تحت السطحية.

٢ . **الملوحة:** تعد قشرة الأرض المصدر الرئيس للأملاح، إذ تنتقل إلى البحار عن طريق الأنهار الكبرى، لذا فإن مياه البحار تحتوي على كل العناصر المكونة لقشرة الأرض. وتختلف مياه الأنهار عن مياه البحار في نسبة الملوحة

ونوعيتها، إذ تبلغ النسبة في مياه البحار نحو ٣٥ بالألف، في حين تبلغ في مياه الأنهار بحدود ١,٥ بالألف. ويعد كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام أكثر أنواع الاملاح شيوعاً في مياه البحار والمحيطات، وكذلك أحتواء مياه البحار على بعض المعادن مثل اليورانيوم، والنحاس، والذهب.

٣. الاوكسجين: يعد الاوكسجين، الذائب في مياه البحار والمحيطات، أحد العناصر المهمة في تنشيط الكائنات الحية البحرية. ويمثل الاوكسجين مع ثاني أوكسيد الكربون أهم الغازات الذائبة في مياه البحار على الرغم من قلة كمية الاوكسجين في الماء، إذ تبلغ بحدود ٩ ملم / لتر، في حين تبلغ الكمية في الغلاف الجوي نحو ٢٠٠ ملم / لتر. وأن المصدر الرئيس للأوكسجين المذاب هو الهواء الذي يلامس السطوح المائية، وتحلل بعض النباتات والاعشاب البحرية.

٤. كثافة المياه: تختلف كثافة مياه البحر تبعاً لاختلاف دوائر العرض، ودرجة الحرارة، ونسبة ملوحة المياه، إذ تزداد الكثافة بارتفاع درجة الحرارة، وزيادة عملية التبخر، فضلا علىإرتفاع نسبة الملوحة في مياه البحر، في حين تلعب المياه العذبة القادمة من الأنهار، أو نتيجة ذوبان الجليد أو الامطار ودورها في تقليل الكثافة. وتعد مياه البحر الاحمر، والبحر المتوسط، وخليج كاليفورنيا أكثر كثافة من بقية المسطحات المائية.

٥. الوان المياه: إن الماء النقي لالونَ له، لكن مياه البحار والمحيطات تظهر في الطبيعة بألوان مختلفة، مثلاً: اللون الشائع لمياه البحار والمحيطات في العروض الوسطى هو اللون الازرق، في حين يسود اللون الاخضر في مياه البحار الساحلية. ويظهر اللون البني المحمر قرب مصبات الأنهار الكبرى. وتتفاعل عوامل عدة في تشكيل ألوان مياه البحار وعلى النحو الاتي:

أ . تغلغل أشعة الشمس الضوئية ، في مياه البحر ، بمختلف أنواعها .
ب . تنوع المواد غير العضوية العالقة والمذابة في مياه البحر .
جـ . الشعاب المرجانية التي تضيف إلى مياه البحر اللون الازرق الداكن .
د . تؤثر الطحالب في تشكيل ألوان مياه البحر ، إذ تظهر مياه البحر الاحمر بلون بني يميل إلى الحمرة .

ب . حركة مياه البحار والمحيطات

١. المد والجزر

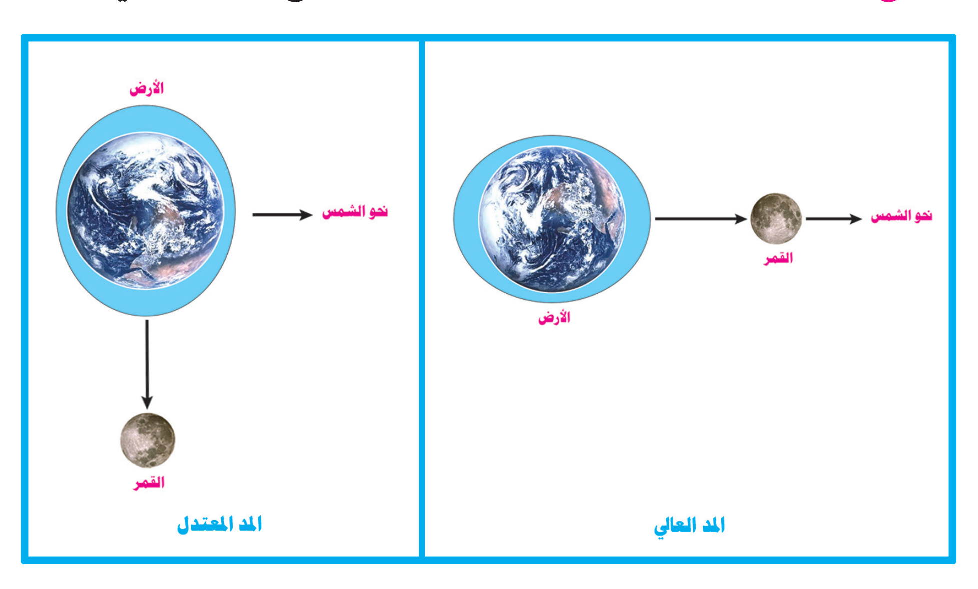
يتحرك سطح البحر حركة توافقية على السواحل صعوداً ونزولاً ، بارتفاع وانخفاض مستوى سطح البحر ، كل يوم بقدر معلوم ، وتعرف هذه الحركة بالمد والجزر ، إذ يترتب على هذه الحركة تيارات مدية تندفع بسرعة نحو القنوات الساحلية أو في مصبات الأنهار . ولوحظ أن هناك علاقة وثيقة بين حركة المد (ارتفاع منسوب الماء) والجزر (انخفاض منسوب الماء) ، وأوجه القمر ، إذ تبلغ هذه الحركة مداها عندما يكون القمر بدراً ، وتصل أدناها حينما يكون القمر في المحاق . ويعود ذلك إلى قوة جذب القمر عندما يكون بدراً ، وتقوم الشمس بعامل منظم لهذهِ العملية ، فإذا توافق وقوع كل من الأرض ، والقمر ، والشمس في استقامة واحدة يحدث المد العالي ، يلاحظ الشكل (٧٣) ، وذلك لإضافة قوة جذب الشمس إلى قوة جذب القمر ، بينما يحدث المد المعتدل في حال وقوع القمر والشمس على طول ضلعي زاوية قائمة بالنسبة إلى الارض ، إذ تضعف قوة جذب الشمس تجاه قوة جذب القمر ، يلاحظ الشكل (٧٤) .

تساعد تيارات المد والجزر في حركة الملاحة ، إذ لكل تيار توقيت معين لدخول السفن وخروجها ، بحيث يتفق مع نظام حركة المد والجزر ، إذ تقترب السفن من الارصفة لإجراء عمليات الشحن والتفريغ في وقت حدوث المد ، ثم تبتعد عنها عندما يحل الجزر . ويقسم المد والجزر إلى ثلاثة أنواع ، وعلى النحو الآتي:

١–المد اليومي: الذي يحدث فيه مد واحد وجزر واحد كل ٢٤ ساعة .

٢–المد والجزر نصف اليومي: إذ يحدث به مدان وجزران كل ٢٤ ساعة .

٣–النوع الثالث وهو مختلط: إذ يعد أكثر تعقيداً من النوع الأول والثاني .



شكل (٧٣) المد العالي

شكل (٧٤) المد المعتدل

٢. الامواج

يقصد بها الحركة الرأسية التي تنتاب المياه ، إما نتيجة لهبوب الرياح في اتجاه معين فوق المسطحات المائية ، أو لما يعتريها من مد وجزر ، أو بفعل التيارات البحرية . ويختلف حجم الموجة في البحر الواحد ، وذلك باختلاف قوة الرياح لكنها أكبر حجماً في البحار المفتوحة ، والمحيطات عنها في البحار الداخلية والمغلقة .

ويصل ارتفاعها في المحيطات بحدود (١٠) أمتار ، في حين يتراوح الارتفاع في البحار الداخلية بين (٣–٦) أمتار في المتوسط . وتعد الامواج من العوامل الهدامة التي تؤثر في أشكال الشواطئ ، والسواحل ، إذ تعمل على تفتيت الصخور عندما تصطدم بها ، وتقدر قوتها مابين (٣٠٠٠–٣٠٠٠٠) كيلو غرام على المتر المربع الواحد . وتوجد أنواع أخرى من الامواج ، التي لا علاقة لها بالرياح ،

وإنما تتولد بفعل الزلازل والانزلاقات الأرضية التي تتعرض لها قيعان الاحواض المحيطية وتعرف هذه الامواج بأمواج التسونامي التي يمكن توضيحها وعلى النحو الاتي:

التسونامي، هي كلمة يابانية الاصل، التي تستخدم في غير معناها، إذ تعني المد والجزر. وتحدث أمواج التسونامي بسبب الزلازل أو الانزلاقات الأرضية، أو الحركات البركانية التي تنشأ في قيعان المحيطات. وتختلف عن بقية الامواج في أن الطاقة المولدة لها تأتي من قاع المحيط، الأمر الذي يجعل كل كتلة الماء تتحرك. وتكون سرعة تقدم هذه الامواج عالية جداً، إذ تتراوح مابين (٤٨٠-٨٠٠) كيلو متر في الساعة. وتقطع مسافات عظيمة، إذ تعبر كل المحيط.

تتصف أمواج التسونامي بأنها ذات أطوال عظيمة تتراوح بين (٥٥-٢٠٠) كيلومتر، في حين يصل ارتفاعها بين (٣٠-٦٠) سنتمتر، لذا من النادر الشعور بمرور هذهِ الأمواج داخل المحيطات. وتتركز قوة التسونامي عند اقترابها من السواحل، إذ يصل ارتفاعها بحدود ١٥ متراً، وأحياناً نحو ٣٠ متراً.

مفهوم الجفاف جغرافياً

الجفاف ظاهرة طبيعية تُزامن قلة سقوط الأمطار، وارتفاع درجة الحرارة والتبخر. والعلاقة بين الامطار الساقطة ودرجة الحرارة تحدد ظاهرة التبخر. والتبخر هو الذي يحدد الجفاف بشكل دقيق، لذا فالجفاف يعني زيادة معدل التبخر عن معدل التساقط. وتعتمد النظم الحديثة في تحديد الجفاف على مفهوم التوازن المائي، الذي يعني العلاقة بين مايدخل منطقة ما من مياه في شكل تساقط والفاقد بفعل التبخر والنتح من النبات (التبخر/نتح)، إضافة إلى أية تغيرات في المياه المخزونة (رطوبة التربة والمياه الجوفية). والمناطق الجافة يتمثل بها نقص واضح في مجموع مايدخل إليها من المياه على مدار السنة، وحجم النقص هو الذي يحدد درجة الجفاف.

يعد ثورنثويت ، عالم مناخ أمريكي ، أول من اهتم بقياس التوازن المائي ، إذ وضع في عام ١٩٤٨ معاملاً للجفاف ، الذي لايزال مستعملاً على نطاق واسع ، وقد أوجد معادلة رياضية لأحتساب قيمة التبخر على أساسها ، إذ اعتمد على درجة الحرارة ، وطول مدة الاشعاع الشمسي في احتساب قيمة التبخر وعلى النحو الاتي:

$$Im = \frac{١٠٠S - ٦٠d}{PET}$$

إذ إن:

(Im) = معامل الجفاف .

(S) = الزيادة في رطوبة التربة .

(d) = كمية النقص في رطوبة التربة .

(PET)= المجموع السنوي للتبخر .

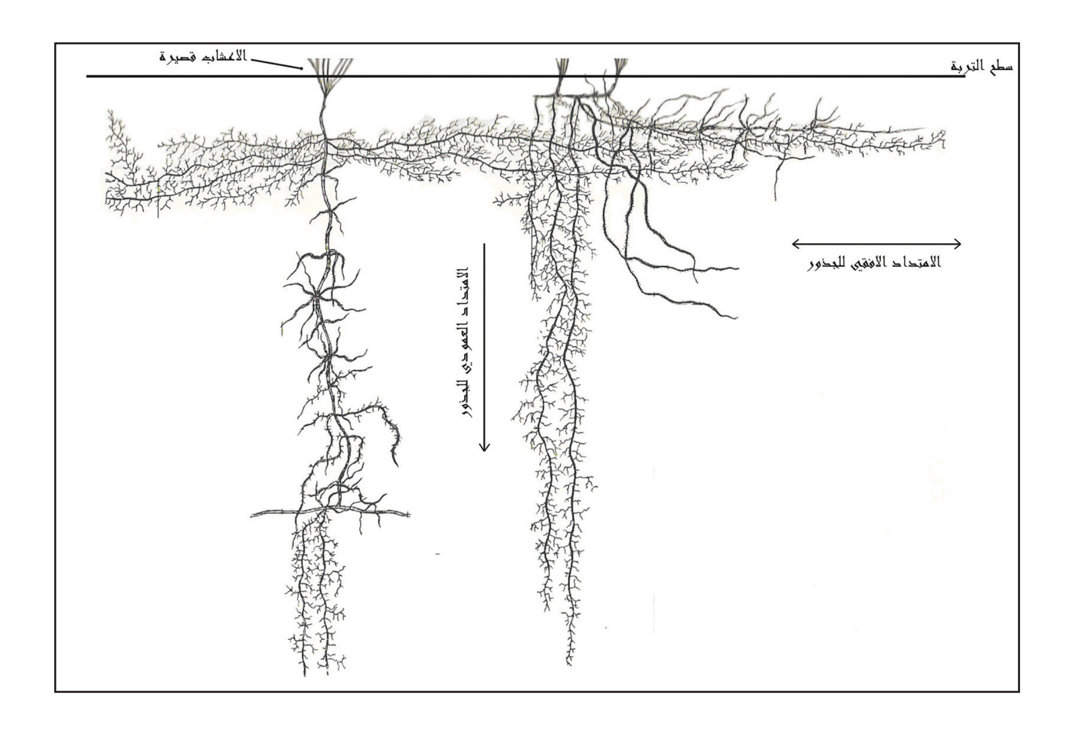
على وفق معامل الجفاف ، حدد ثورنثويت النتائج من استعمال المعادلة ، وعلى النحو الاتي:

١ . إذا كانت نتيجة المعادلة واقعة بين (صفر إلى ٢٠) تعد المنطقة شبه رطبة .

٢ . إذا كانت نتيجة المعادلة واقعة بين (٢٠ إلى ٤٠) فالمنطقة شبه جافة .

٣ . إذا كانت نتيجة المعادلة أقل من (٤٠) تعد المنطقة جافة .

وعليه فإن نسبة سطح الأرض ، التي تشغلها الاحوال الجافة تبلغ بحدود الثلث منها: ٤٪ متطرفة الجفاف ، و١٥٪ جافة ، ونحو ١٤,٦ ٪ شبه جافة . والفئات الثلاث تحتل مساحة تقدر بحدود ٤٩ مليون كيلومتر مربع من جملة مساحة اليابس في العالم .



شكل (٧٥) الامتداد الافقي والعمودي لجذور النباتات في المناطق الجافة

مصادر مياه الاراضي الجافة

يعتمد سكان المناطق الجافة في الحصول على المياه من مصدرين هما:

أولاً : المياه الجوفية

تعد الطبقات الحاملة للمياه ، التي تقع على أعماق بعيدة تحت سطح الأرض في بعض الصحاري مصدراً مهماً لمراكز العمران ، إذ تجهزها بالمياه لتلبية الحاجات المتعددة ، لاسيما مياه الشرب ، وللأغراض الزراعية (زراعة الواحات) ، يلاحظ الشكل (٧٦) .



شكل (٧٦) الواحات الصحراوية

تعاني المياه الجوفية ، في الصحاري ، من ندرة المياه العذبة ، التي ترتفع فيها نسبة الملوحة ، إذ تتراوح النسبة بين أقل من ٣٠٠٠ –١٠٠٠٠ جزء في المليون ، وهي نسبة عالية مقارنة بنسبة المياه الصالحة لشرب الانسان التي حددتها منظمة الصحة البالغة بين أقل من ٥٠٠ – ٧٥٠ جزء بالمليون ، فضلاً على ذلك تعاني المياه الجوفية من مشكلة تلوث مياهها بمواد مضرة بصحة الانسان والحيوان والنبات الطبيعي .

ثانياً : المياه السطحية

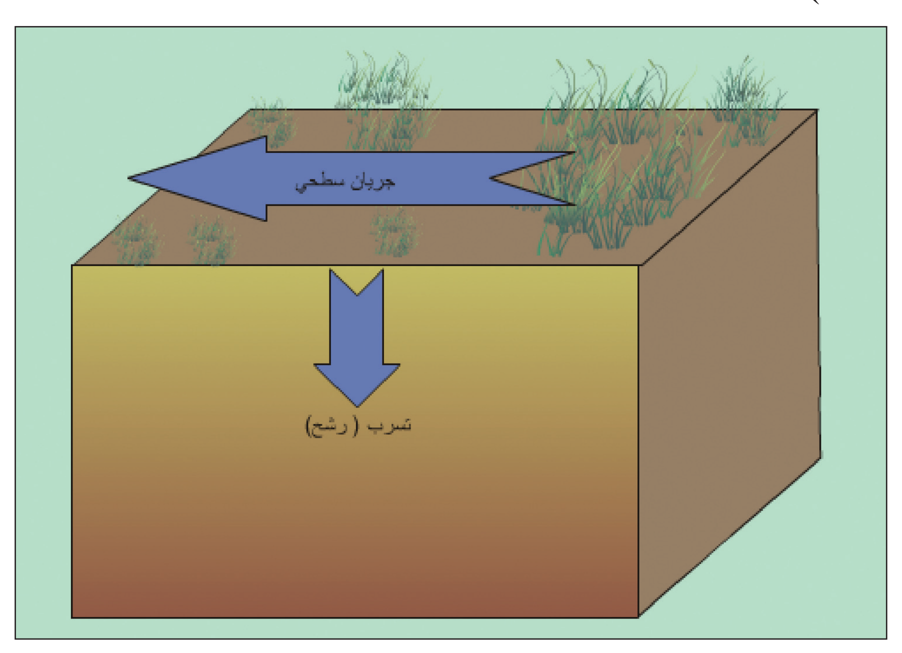
إن المياه السطحية في المناطق الجافة نادرة فيما عدا المياه التي تجري ضمن أراضي المناطق الرطبة ، وذلك لقلة مياه الامطار الساقطة عليها ، و التي سرعان ماتتسرب في باطن الأرض يلاحظ شكل (٧٧) ، أو تتبخر بفعل ارتفاع درجات الحرارة ، لذا فإن معظم صحاري العالم ينالها تساقط في شكل سيول ملائم لحدوث جريان سطحي لكن على نطاق محلي ولمدة زمنية قصيرة ، إذ أثبتت الدراسات الهيدرولوجية ان نسبة الجريان السطحي للمياه في معظم المناطق الجافة

تقدر بحدود ١٠ ٪. وتكون المياه على المناطق الجافة في شكل أنهار موسمية أو أنهار دائمة. عليه يمكن دراسة نظم الجريان (الصرف)، الصحراوية على النحو الاتي:

١. أنهار ذات صرف داخلي (داخلية المنشأ)، التي تنبع وتصب في ضمن المناطق الجافة، إذ تنحدر المياه بعد سقوط أمطار فجائية غزيرة من المناطق المرتفعة في شكل غطاء واسع من الماء، قليل العمق، سريع الجريان.

٢. أنهار ذات صرف خارجي (خارجية المنشأ)، أو ماتسمى (الأنهار الضالة أو الدخيلة)، التي هي أنهار دائمة الجريان تنبع من المناطق الرطبة أو شبه الرطبة، وتجري في ضمن الاراضي الجافة، دون أن يصب فيها أي رافد نهري داخل المناطق الجافة، وتصب في البحر، مثل نهر الفرات في العراق، نهر النيل في مصر.

٣. أنهار لاتشكل شبكة متكاملة للجريان السطحي، ويطلق عليها (صرف جاف).



شكل (٧٧) تسرب المياه السطحية إلى باطن الأرض

نشاطات علمية

نشاط (١): فسر ظاهرة طفو الأجسام الصلبة الثقيلة في المياه المالحة أكثر من المياه العذبة ، ادعم رأيك بالأمثلة .

نشاط (٢): ما هو برأيك ، سبب انعدام الحياة في مياه البحر الميت ؟

نشاط (٣): أيّ المناطق المثالية لوجود المياه الجوفية فيها ، منطقة طبيعة الصخور فيها رسوبية أم نارية ، ولماذا؟

نشاط (٤): فسر ظاهرة قلة سرعة جريان نهر عند انخفاض درجة انحدار الأرض للمنطقة التي يجري فيها .

أسئلة الفصل الثالث

س ١/ عرف المفاهيم الآتية:

خط تقسيم المياه – الجفاف –مياه الرشح – الثلاجات – التغذية المطرية – الهيدرولوجية – الأنهار الدخيلة – خط الثلج الدائم – الأمواج

س ٢/ أكمل العبارات الآتية :

١ . يعد . . . . .أساساً من أسس الحياة على سطح الأرض لجميع الكائنات الحية عليها .

٢ . تتصف . . . . . . .بأنها ذات أطوال عظيمة تتراوح بين (٥٥–٢٠٠) كيلومتر .

٣ . توجد الصحاري في العروض . . . . . و . . . . ،وفي داخل . . . .

٤ . أول من اهتم بقياس التوازن المائي هو عالم المناخ الأمريكي . . . .

٥ . تعد . . . . .أحد مصادر الرئيسة للمياه العذبة على سطح الأرض .

٦ . تعتمد التغذية الجوفية على مستوى . . . .

٧ . تختلف كثافة مياه البحر تبعاً لاختلاف

١ . . . . ٢ . . . . ٣ . . . .

س٣/ ميز بين:

١– المد العالي والمد المعتدل .

٢– المياه المالحة والمياه العذبة من حيث الطعم والكثافة .

٣– الينابيع والآبار الارتوازية .

س٤/ عدد ما يأتي:
١- أنماط التصريف النهري .
٢- فترات مناسيب المياه الجوفية .
٣- العوامل المؤثرة في اختلاف درجات الحرارة لمياه البحار والمحيطات .
٤- أنواع المياه الجوفية التي يستخدمها سكان المناطق الجافة .

س٥/ حدد الموقع الجغرافي لكل مما يأتي:
البحر الأحمر - منبع نهر دجلة -القارة القطبية الجنوبية - الصحراء الكبرى - مصب نهر النيل .

س٦/ وضح دورة المياه في الطبيعة مع الرسم .

س٧/ علل ما يأتي:
١ . على الرغم من توفر المياه العذبة على سطح الأرض إلا أن أغلبها تحتاج إلى معالجة ؟
٢ . يطلق على بعض الروافد النهرية تسمية نمط التصريف المتعامد؟
٣ . ازدياد الاهتمام بالمياه الجوفية في الآونة الأخيرة ؟
٤ . مياه البحار والمحيطات تظهر بألوان متعددة على الرغم إن الماءِ النقي لا لون له .

الفصل الرابع

الغلاف الحيوي

الغلاف الحيوي (المحيط الحيوي):

هو الحيز المكاني الذي توجد فيه الحياة النباتية والحيوانية المختلفة أو الذي يسمح بوجود هذه الحياة.

يتضمن الغلاف الحيوي الكائنات الحية الآتية:

١- كائنات فطرية نباتية برية أو بحرية.

٢- كائنات فطرية حيوانية برية أو بحرية.

٣- كائنات مجهرية بكتريا وفيروسات وفطريات.

يقدر علماء الأحياء أن عدد المخلوقات الحية أكثر من ٢,٥ مليون نوعاً وبعض العلماء يقدر ان هناك أكثر من ٢٠ مليون نوعاً غير معروف لحد الأن، وهم إذ يكتشفون سنوياً (١٥٠٠٠نوع) وقوله تعالى :(ويخلق مالاتعلمون).

أهمية الغلاف الحيوي :

لقد أنعم الله تعالى علينا بالحياة ووفر لنا سبل العيش من خلال العديد من الثروات الطبيعية وإن الهواء والماء والكائنات النباتية الطبيعية والحيوانية البرية هي نعم وفرت لنا مجاناً، بالرغم من إننا اسهمنا في نضوبها أو تردي نوعيتها . تبرز أهمية الغلاف الحيوي من خلال تأثيراته في جوانب متعددة من حياتنا وعلى النحو الاتي:

١- التأثيرات المناخية .
٢- التأثيرات البيئية .
٣- التأثيرات الصحية والنفسية .
٤- التأثيرات الإقتصادية .

١- التأثيرات المناخية :

يعد الغطاء النباتي الطبيعي مصدراً مهماً في التأثير في خصائص المناخ الآتي:

أ- فهو المصدر الثاني لتزويد الهواء بالرطوبة النسبية بعد المسطحات المائية .

ب- يساعد في تنظيم درجة حرارة الهواء .

جـ- يساعد على زيادة كمية التساقط أو قلته .

د- يساهم بالدرجة الأولى في زيادة كمية الأوكسجين في الجو وتقليل نسبة ثاني أوكسيد الكاربون .

هـ- يقلل من الأشعة الشمسية المنعكسة .

و- هو خزان طبيعي للتخفيف من أثار التلوث الجوي إذ تستهلك الغابات من ٢٠-٤٠ طناً من الكاربون .



شكل (٧٨) نباتات طبيعية

٢- التأثيرات البيئية :

تختلف التأثيرات البيئية التي يتركها الغلاف الحيوي حسب طبيعته ومن مكان لأخر من خلال الآتي:

أ- تعد المجموعات الحيوية مصادر رئيسة للجينات الوراثية التي تمر بها المملكة النباتية والحيوانية في تلك البيئات الطبيعية.

ب- للجينات الوراثية الطبيعية دورها في تهجين السلالات للمحاصيل النباتية والحيوانات وإنتاج سلالات أكثر قدرة إنتاجية.

جـ- تسهم في الحفاظ على الغلاف الجوي.

د- تسهم في صيانة التربة ونضجها وتحسين خواصها.

٣- التأثيرات الصحية والنفسية :

تعد المناطق الحيوية أماكن جيدة لمعالجة كثير من الأمراض التي يعاني منها الإنسان منها، إنها تحتوي على أعشاب طبية تعالج الكثير من الأمراض التي

يتعرض لها الإنسان ، ومنها الأمراض المزمنة مثل أمراض القلب وضغط الدم وغيرها ، إلى جانب كونها تشكل أفضل المصحات في العالم كما إنها تسهم في راحة الإنسان وإعادة صحته وهي تشكل مناطق سياحية وترويحية مهمة .

٤- التأثيرات الإقتصادية :

لا شك ان الثروات الكبيرة والطائلة التي يرزخ بها الغلاف الحيوي تجعل أهميته الإقتصادية كبيرة ومنها:

١ . مصدر للمادة الأولية لصناعة الأخشاب والتي يعيش عليها ملايين من السكان .

٢ . تعد ثمار الغابات وحيواناتها مصدراً مهماً لاقتصاديات كثير من الدول .

٣ . مصدر مهم لصناعات مختلفة سواءً التي تعتمد على النباتات أو الحيوانات كمادة أولية أو مواد أخرى منها صناعة العسل وصناعة الورق والحرير الصناعي والزيوت النباتية وصناعة الأدوية وغيرها .

٤ . مصدرا مهما للغذاء من الثمار في الغابات أو الثروة الحيوانية .

٥ . مناطق سياحية وترويحية تستفيد الكثير من الدول منها في تطوير إقتصادها .

نشاطات علمية

نشاط (١): من خلال المحيط الحيوي الذي تعيش فيه ماهي الاهمية الاقتصادية لمحيطك الحيوي ؟

نشاط (٢): هل توجد تأثيرات اخرى لم تذكر برايك ، ما هي ؟

نشاط (٣): حدد الحالات التي يستطيع فيها الحيوان ان يعيش في بيئات غير ملائمة له ، وكيف يتم التخلص من الظروف غير الملائمة .

العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للأحياء:

تتعرض الكائنات الحية لتأثيرات البيئة التي تعيش فيها وتعطيها تلك التأثيرات شكلها وحجمها ونوعها ومن أهم تلك العوامل:

أولاً: العوامل المناخية:

يعد المناخ أهم العوامل المؤثرة في توزيع مملكة الأحياء على سطح الأرض، إذ يكون الغطاء النباتي نتاج الخصائص الحرارية والرطوبة والتساقط والرياح لأي بقعة على سطح الأرض، ومن ثم تكون الحياة الحيوانية نتاج الحياة النباتية، وأهم العوامل المؤثرة هي:

١- درجة الحرارة

تساعد درجة الحرارة على تحرك العمليات الحيوية للكائنات الحية خاصة عملية التمثيل الضوئي (تكوين الغذاء)، إذ ان لكل نبات او حيوان مدى حراري يمكن ان يتحمله ويمكن العيش والنمو والأزدهار فيه، فإذا زاد أو قلَّ ذلك المدى عن الحدود المسموح بها نبات أو حيوان فإنه يؤثر على حياة كل منهما.

أ- المملكة النباتية

ان لكل نبات فصل نمو يتحمل خلاله درجة حرارة دنيا وعظمى معينة وهو يختلف بأختلاف دوائر العرض والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر.

أن لخصائص الحرارة دور مهم في خلق الأقاليم النباتية وتحديد شكلها ونوعها ولذا تقسم النباتات على أساس درجة الحرارة إلى الآتي:

١. **نباتات المناطق الحارة:** هي النباتات التي تتحمل، خلال مدة نموها، معدل حرارة سنوي لا يقل عن (٢٠م°).

٢. **نباتات المناطق المعتدلة الدفيئة:** نباتات تتحمل التباين بين معدلات درجة حرارة فصل الشتاء التي تتراوح بين (٥–٢٥م°).

٣. **نباتات المناطق المعتدلة الباردة:** نباتات تتحمل حرارة منخفضة تصل في ابرد الشهور إلى (٤م°) واحر الشهور (١٠–٢٠م°).

٤. **نباتات المناطق القطبية:** النباتات التي تتحمل إنخفاض درجة حرارة تصل إلى (– ٥٦م°)

ب – المملكة الحيوانية:

بالرغم من أن الحيوانات تمتاز بقدرتها على التحمل والحركة والهجرة أحياناً إلا إن الغالب منها يحتاج حرارة تتراوح بين الصفر المئوي و (٥٠م°) ولذلك تحاول الحيوانات التخلص من ارتفاع درجة الحرارة وإنخفاضها من اجراءات متعددة.

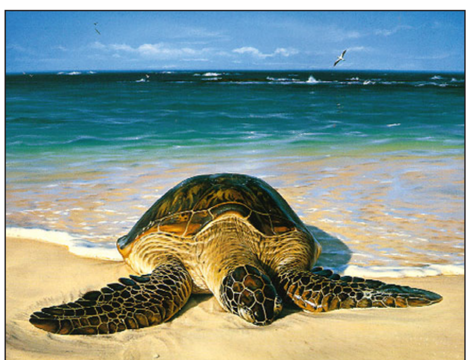
نشاط: بين كيف تستطيع الحيوانات البرية مواجهة ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة بايولوجياً واجراءياً.

تقسم الحيوانات على أساس درجة الحرارة إلى مجموعتين رئيستين:

١. **الحيوانات ذات الدم البارد:** يحافظ هذا النوع من الحيوانات على درجة حرارة ثابتة لا تتغير وتمثلها الثديات.

٢. **حيوانات ذات الدم المتغير:** تتضمن هذه المجموعة حيوانات تتمتع بقدرة على التغيير بتغير درجة حرارتها بالزياد والنقصان لتتلائم مع درجة حرارة البيئة المحلية.

تدخل بعض الحيوانات احياناً في سبات مع تغير درجة الحرارة مثل الدب الرمادي والبرمائيات يلاحظ الشكل (٧٩)، كما تقل الحيوانات كلما اتجهنا نحو القطبين.

شكل (٧٩) حيوانات برمائية

٢- الضوء :

يؤثر الضوء في الكائنات الحية بأختلاف أنواعها:

أ- المملكة النباتية :

يعد الضوء عنصراً مهماً في نمو النبات من خلال الآتي:

١- يساعد النبات على القيام بعملية التركيب الضوئي وانتاج الكلوروفيل .

٢- يمتص النبات الطاقة من الضوء .

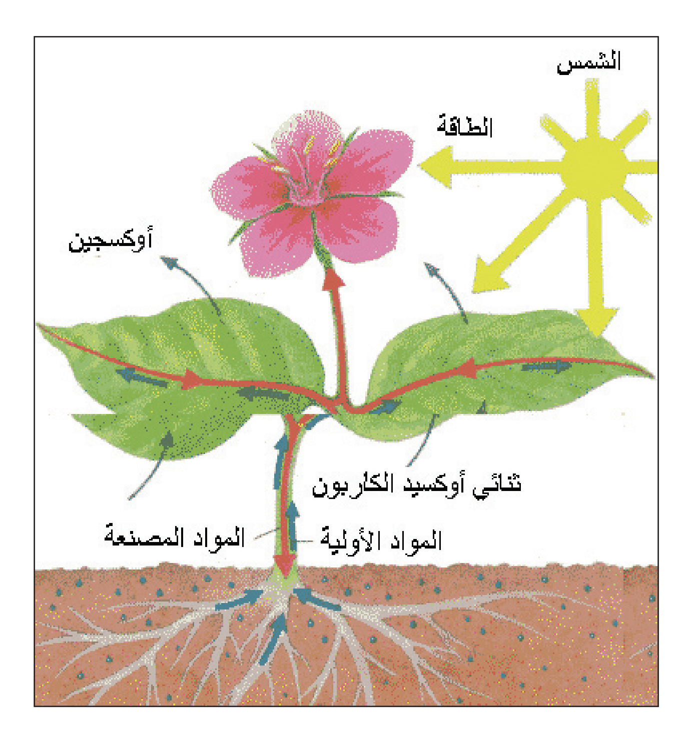
٣- يساعد الضوء في غلق المسامات وفتحها .

٤- يساعد الضوء على تكوين الأوكسجين الذي يساعد على النمو .

تقسم النباتات على اساس علاقتها بالضوء إلى مجموعتين:

١- نباتات محبة للضوء :

نباتات تنمو بشكل ممتاز مع توفر مدة ضوئية جيدة كما هو الحال في الغابات المدارية .



شكل (٨٠) علاقة الضوء بالنبات

٢- نباتات غير محبة للضوء :

نباتات تنمو مع قلة الضوء مثل الكثير من النباتات ، لا سيما الزاحفة والسرخسيات يلاحظ شكل (٨١) .



شكل (٨١) نباتات غير محبة للضوء (ظليات)

نشاط: في حديقتك المنزلية أو الحدائق العامة نوعين من النباتات المحبة وغير المحبة للضوء حاول ان تميزها وثبت أنواعها .

ب - المملكة الحيوانية :

لا تعتمد الحيوانات بشكل كبير على الضوء كما هو الحال بالنسبة للنباتات وهي على نوعين:

١ . تقضي بعض الحيوانات حياتها بدون ضوء كالحيوانات التي تعيش في التربة أو في الكهوف وأعماق المياه .

٢ . تتأقلم بعض الحيوانات مع كثافة الضوء من خلال الوانها .

٣- الرطوبة والتساقط :

أن الماء هو سر الحياة وهو الذي يوصل الغذاء داخل أنسجة وخلايا كل من النبات والحيوان ويشكل ٩٠٪ من المادة الحية في خلايا النبات والحيوان .

١- المملكة النباتية :

إن ظواهر الرطوبة مهمة في نمو النباتات وديمومتها ومنها:

أ – ضباب الصحاري مصدر مهم للحياة النباتية في المناطق الجافة وشبه الجافة وكذلك يكون للندى دوراً مهماً في هذه المناطق .

ب– تعد الأمطار والبرد والثلج من المصادر التي تزود الحياة النباتية البرية بالمياه وتعطي النبات شكلاً معيناً .

يقسم علماء النبات النباتات على أساس حاجتها للماء إلى:

أ – الرطوبيات: النباتات المحبة للرطوبة وهي التي جذوعها مغمورة بالمياه مثل نباتات المستنقعات كالبردي والغابات المدارية المطيرة الرطبة .

ب- المتغيرات: النباتات القادرة فسيولوجياً على العيش في بيئة ذات رطوبة في فصل وجفاف في فصل أخر مثل الحشائش والاشجار في مناطق الغابات المدارية.

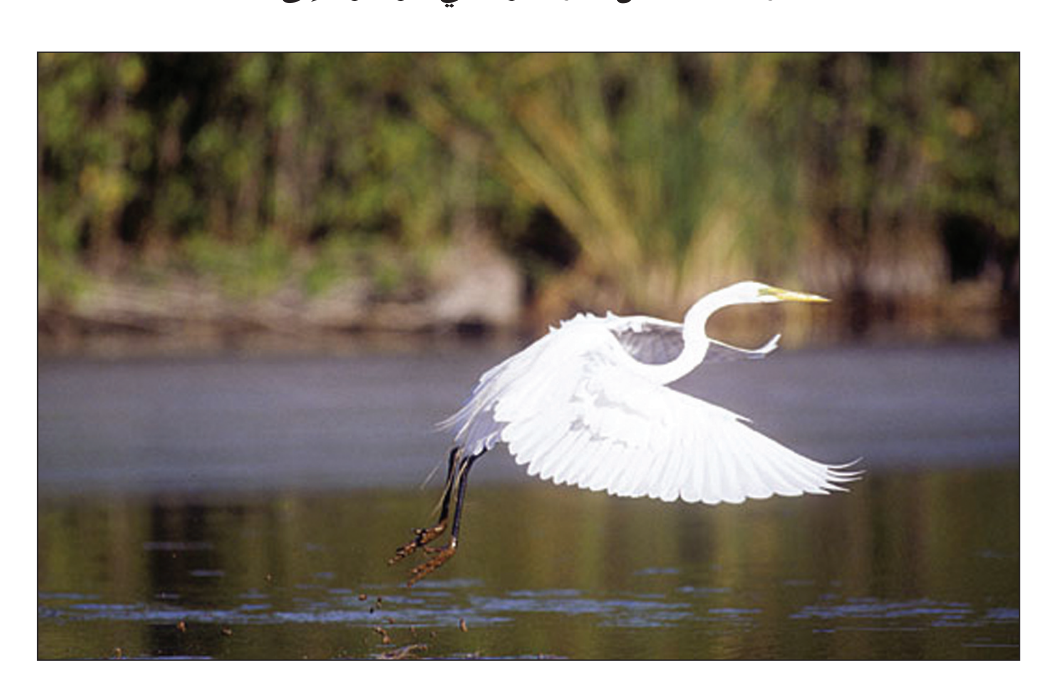
٢- المملكة الحيوانية

يكون أثر الرطوبة في حياة تلك المملكة أقل من الحياة النباتية لقدرتها على الحركة والتنقل، ولكن هناك بعض المؤثرات ومنها الآتي:

١. انتشار بعض الحشرات في المناطق الرطبة

٢. انتشار الثروة الحيوانية المائية في المجاري والمستنقعات.

٣. تهاجر الطيور وبعض الحيوانات الأخرى من مكان إلى آخر بسبب قلة الرطوبة، حيث لبعضها سرعة عالية مثل الغزال والظبي للوصول إلى الماء.



شكل (٨٢) طير مهاجر

٤- الرياح :

تشكل الرياح عاملاً مهماً في الحياة النباتية الطبيعية لدورها في توزيع وتكاثر ونمو النباتات . وفي الوقت ذاته لها دور في تدمير النمو من خلال الأذى الميكانيكي والفسيولوجي الذي تتركه على النباتات .



شكل (٨٣) تأثير الرياح على النبات

نشاط: في بيئتك المحيطة بعض أنواع النباتات غير موجودة بشكل كبير نقلتها الرياح لها بيّن أنواعها .

ثانياً- التربة :

تعد التربة الوسط الذي تنبت فيه البذور وتنمو فيه جذورها ، وتؤثر التربة في نمو النباتات أو تحديد نموها ، وهي الموطن لكثير من الكائنات العضوية حيث

يكون فيها النشاط الحياتي (منطقة الحياة)، كما تعد التربة الحلقة السرية (الحبل السري) الذي يربط عالم الجماد (ماء، هواء، صخور) وعالم الحياة (بكتريا، نباتات، حيوانات، إنسان) إذن فالتربة ليس وسطاً ساكناً بل وسط حيوي حافل بالحركة والنشاط وهي عامل مهم في حياة النباتات بفعل ما تحتويه من كائنات عضوية كثيرة وميكروسكوبية تعتبر جزءاً من المحيط الحيوي.

ثالثاً- التضاريس:

يؤثر الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر في الحياة الحيوانية والنباتية ويحدد نوعيتها وحجمها على وفق الآتي:

أ- المملكة النباتية:

إن ارتفاع خط الثلج الدائم في المناطق الجبلية ما بين المدارين، لاسيما في المنطقة الاستوائية يجعلها تمتاز بغطاء نباتي مختلف الاشكال، فضلاً على تكون أنواع من النباتات في مناطق الوديان والمستنقعات ما بين السلاسل الجبلية.

إن لدرجة انحدار السلسلة الجبلية واتجاه السفح دوراً مهماً في نمو النباتات، إذ كلما زاد انحدار السفح قلّ نمو النبات حتى تتحول السفوح الشديدة الانحدار إلى جرداء بسبب جرف التربة، كما أن السفوح المواجهة للاشعة الشمسية واتجاه الرياح المطيرة خارج المنطقة المحصورة بين المدارين تكون أكثر ملائمة لنمو النباتات من السفوح الواقعة في ظل المطر بسبب الجفاف.

ب- المملكة الحيوانية:

لا تستطيع معظم الحيوانات العيش في المناطق الجبلية التي لها خصوصية خاصة للعيش، إذ تعيش الحيوانات التي لها قدرة على الحركة والجري وتسلق الجبال مثل حيوانات ثور التبت واللاما والماعز والبغال وبعض القوارض.

رابعاً- الانسان والحيوان :

بالرغم من أن دور الإنسان محدود في تشكيل مملكة الأحياء إلا أن زيادة أعداد السكان والحاجة المتزايدة لمنتجات هذه المملكة اضطر الإنسان إلى مد يده إلى الطبيعة بشكل كبير من خلال اتجاهين هما:

١ . اتجاه إيجابي بادخال سلالات نباتية طبيعية ومحاولة استزراعها والمحافظة على الثروات الحيوانية فيها ، وأحياناً حمايتها يلاحظ الشكل (٨٤) .

٢ . اتجاه سلبي بتدمير ملايين من الكيلو مترات من الغلاف الحيوي من خلال قطع الغابات أو إحراقها أو الرعي الجائر فيها أو من خلال عمليات الصيد والتلوث البيئي الذي سبب في انقراض آلاف الأنواع النباتية والحيوانية .



شكل (٨٤) أرض مزروعة

نشاط: بيّن الاثر الايجابي والسلبي للإنسان في البيئة الطبيعية المحيطة بك في محافظتك .

الاقليم الحيوي :

مساحة من الأرض يسودها أشكال معينة من الكائنات الحية تميزها من مساحات اخرى مجاورة لها .

خصائص الاقليم الحيوي :

١–ارتباط الكائنات الحية (نباتية ، حيوانية) فيه مع بعضها البعض .
٢–يظهر في الاقليم توازن طبيعي .
٣–ليس الاقليم ثابتاً أو دائماً بل متغير ومتبدل تبعاً لعناصر البيئة ولذلك مافيه من حيوانات ونباتات تتبدل عبر التاريخ وتأخذ صوراً وأنواعاً مختلفة .

نشاط: انظر إلى محافظتك هل تجد أنها إقليم حيوي أو جزء من أقليم حيوي؟ إذا كانت كذلك ماهي مميزات هذا الاقليم؟

يعد الجغرافيون النباتات أساساً في تحديد الاقليم الحيوي لان النبات ثابت تحت تأثير الظروف الطبيعية التي تكونه وتساعد في نموه وتكاثره .

الاقاليم الحيوية في العالم :

تصنف الاقاليم الحيويه في العالم على أساس النباتات ومن ثم تعطى خصائصها الحيوانية وعلى أساس ذلك تصنف الاقاليم إلى:

أولاً : إقليم الغابات :

يمتد هذا الاقليم في نطاقات مختلفة من الكرة الأرضية في العروض المدارية والمعتدلة والباردة ، وكانت مساحة الاقليم سابقاً تشكل نسبة ٢٥٪ من مساحة اليابس وبسبب التدمير وقطع الغابات أصبحت تشكل نسبة ١٢٪ في عام ١٩٩٨ .

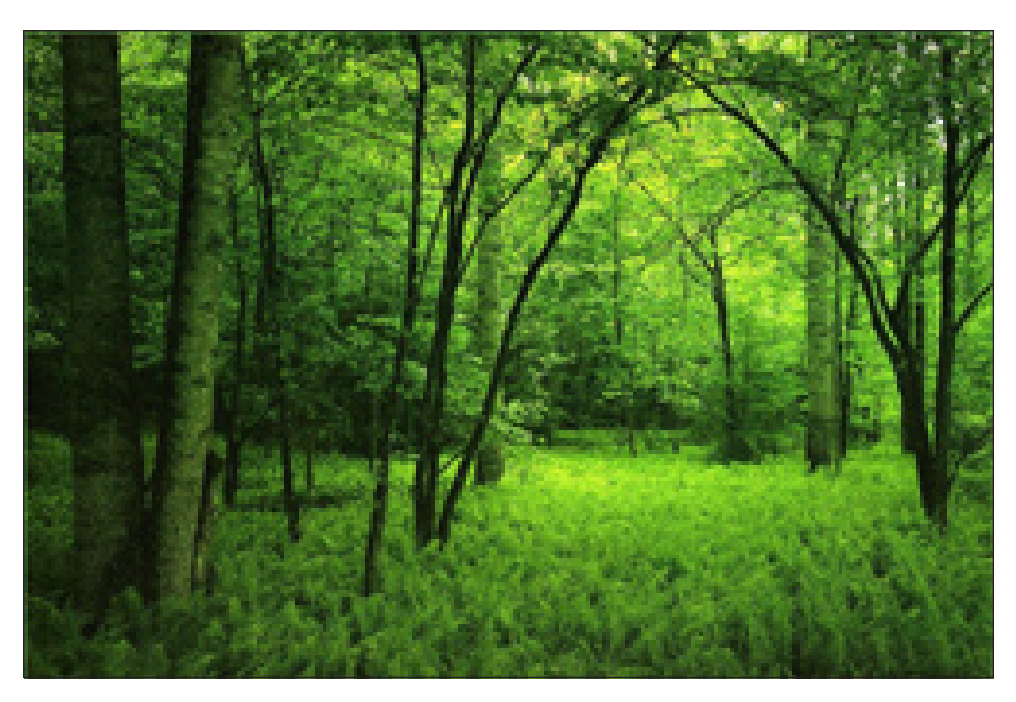
وتصنف الغابات إلى الاصناف الآتية:

١- إقليم الغابات المدارية (الحارة):

يقع هذا الاقليم بين دائرتي عرض (٣٠° شمالاً وجنوباً) ويمتاز مناخه بارتفاع معدل درجة حرارته السنوي بحيث لا تقل عن (١٨م°) والمدى السنوي أقل من ٥م° وأمطاره غزيرة طوال العام وعلى أساسها تصنف هذه الغابات إلى الاصناف الآتية:

أ- إقليم الغابات المدارية المطيرة (الاستوائية):

هو إقليم غابات دائمية الخضرة، حار مطير طول العام تتراوح أمطاره بين (٢٥٠٠-٥٠٠٠ملم) وحرارته السنوية لا تقل عن ١٨°م ولا يقل المدى السنوي (٥م°).



شكل (٨٥) غابات مدارية مطيرة

١- خصائص المملكة النباتية :

١-يضم الاقليم أكثر من ١٠٠٠٠٠ مئة ألف نوع .

٢-تتكون الغابة من عدة مستويات للحصول على الضوء حيث تحجب الشمس عن أرض الغابة ، فتكون الغابة عبارة عن حديقة معلقة فوق اعمدة يتخللها سرابين مظلمة ، إذ تكون اشجارها من ثلاث طوابق من الاشجار ترتفع إلى أكثر من (٥٠م) فوق أرض الغابة .

٣-تكثر في الغابة الاستوائية النباتات الطفيلية والمتسلقة .

٤-تتشابك المتسلقات مع الاشجار بحيث تصبح الغابة مظلمة .

٥-أشجارها دائمة الخضرة عريضة الأوراق وذات سيقان طويلة .

٦-تخلو الغابة من الحشائش والاحراش لعدم وصول الضوء إلى أرضية الغابة .

٧-صعوبة الحركة والتنقل لتشابك أشجارها .

٨-الحياة النباتية والحيوانية في هذه الغابات لا نظير لها فيٍ اي اقليم في العالم .

٩-تمتاز بعض ثمارها وازهارها بنموها فوق السيقان بدلاً من الفروع وهي ظاهرة شاذة في الاشجار .

١٠- أهم أشجارها الكافور والسيكوبا وخشب الورد والمطاط وجوز الهند ونخيل الزيت والكاكاو والكيتار واللبان .

١١- تظهر في الغابة نباتات العكازيات التي تكون جذورها في الهواء فتحصل على غذائها والماء من رطوبة الهواء .

٢- خصائص المملكة الحيوانية :

وتمتاز حيوانات الغابة الاستوائية بتنوعها الكبير وتميز حيواناتها بالخصائص الآتية:

١-معظم حيوانات الغابة الاستوائية تعيش في أعالي الاشجار .

٢-معظم حيواناتها لا تهاجر ، وذلك لتوفر الغذاء والماء طوال العام .

٣–قلة حيوانات أرضية الغابة لقلة الضوء وقلة الغذاء.

٤–اهم حيواناتها الثدييات المتسلقة كالقردة الغوريلا والشمبانزي والسنجاب والضفدع، والقطط المتوحشة والببغاوات وطيور الجنة وهي ذات الوان زاهية وتعيش معظمها أعلى الغابة أماحيوانات أرضية الغابة فهي الزواحف والتماسيح وفرس البحر والاسماك والنمل الابيض، إضافة إلى الحشرات كالذباب والفراشات.

٥–تعيش في أطراف الغابة الاستوائية حيوانات الجاموس والنمور والاسود.



شكل (٨٦) احد طيور الغابات الاستوائية

نشاط: ما رأيك في أسباب عيش الحياة الحيوانية في الغابة الاستوائية في قمم الاشجار وفي أطراف الغابة حيوانات الجاموس البري والنمور والاسود ولا تدخل داخلها.

التوزيع الجغرافي

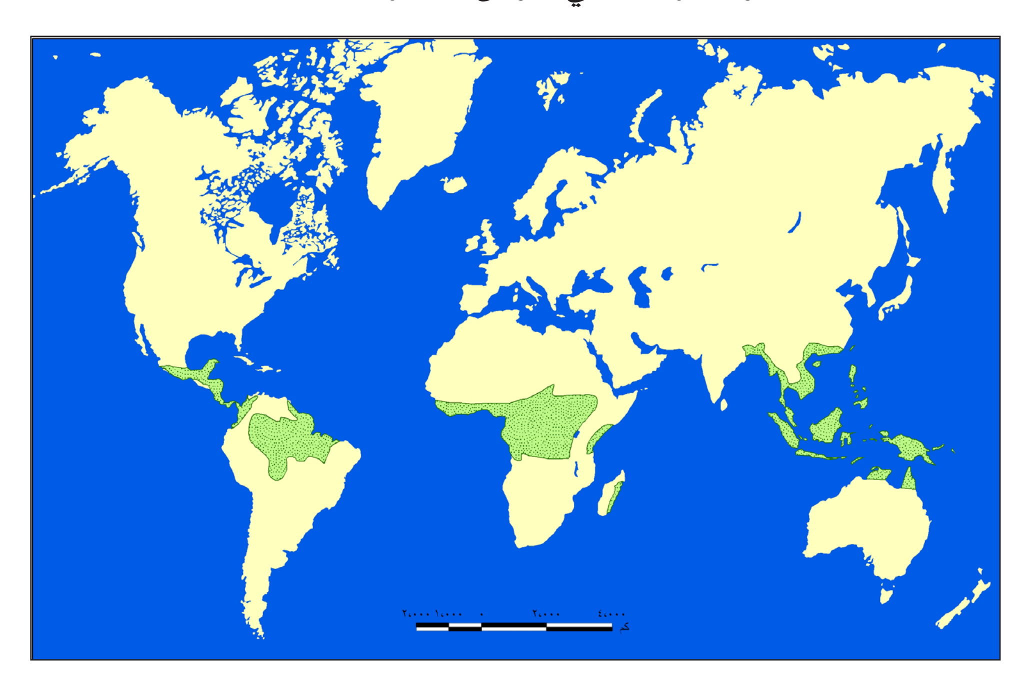
تتوزع الغابات الاستوائية في القارات الاتية لاحظ الشكل رقم (٨٧).

١-قارة آسيا: تنتشر هذه الغابات في إندونيسا ، الفلبين ، بنكلادش).

٢-قارة أفريقيا: وينتشر الغابات في (غانا وحوض الكونغو وشمال مدغشقر)

٣-قارة أمريكا الوسطى: وتتركز في (السواحل الشرقية للقارة، وجنوب المكسيك)

٤-قارة أمريكا الجنوبية: وتنتشر في حوض الامزون.



شكل (٨٧) توزيع الغابات المدارية في العالم

ب - إقليم الغابات الموسمية :

تنمو هذه الغابات في المناطق المناخية الحارة الرطبة ذات الامطار الصيفية التي تصل أمطارها السنوية (٣٥٠٠ ملم) وتمتاز بارتفاع معدلات الحرارة السنوية فيها.

١- خصائص المملكة النباتية

خصائصها العامة:

ارتفاع الاشجار وكثافتها في الغابة أقل من أشجار الغابات الاستوائية وأغلب أشجارها تسقط أوراقها وتتوقف خلال فصل الجفاف .

١ . تقل في هذه الغابة النباتات المتسلقة ويزداد نمو الشجيرات والاحراش لاختراق ضوء الشمس أشجار الغابة

٢ . أغلب أشجارها غير مثمرة ، ومن أهمها الخيزران والصاج والكافور .



شكل (٨٨) غابات موسمية

نشاط: قارن بين المجموعة النباتية للغابات الموسمية والغابات الاستوائية .

٢- خصائص المملكة الحيوانية

خصائصها العامة:

إن تشابك أشجار الغابات الموسمية بدرجة أقل من الاستوائية جعل تنوع حيواناتها الأرضية أكبر من حيوانات أعالي الاشجار وهي:

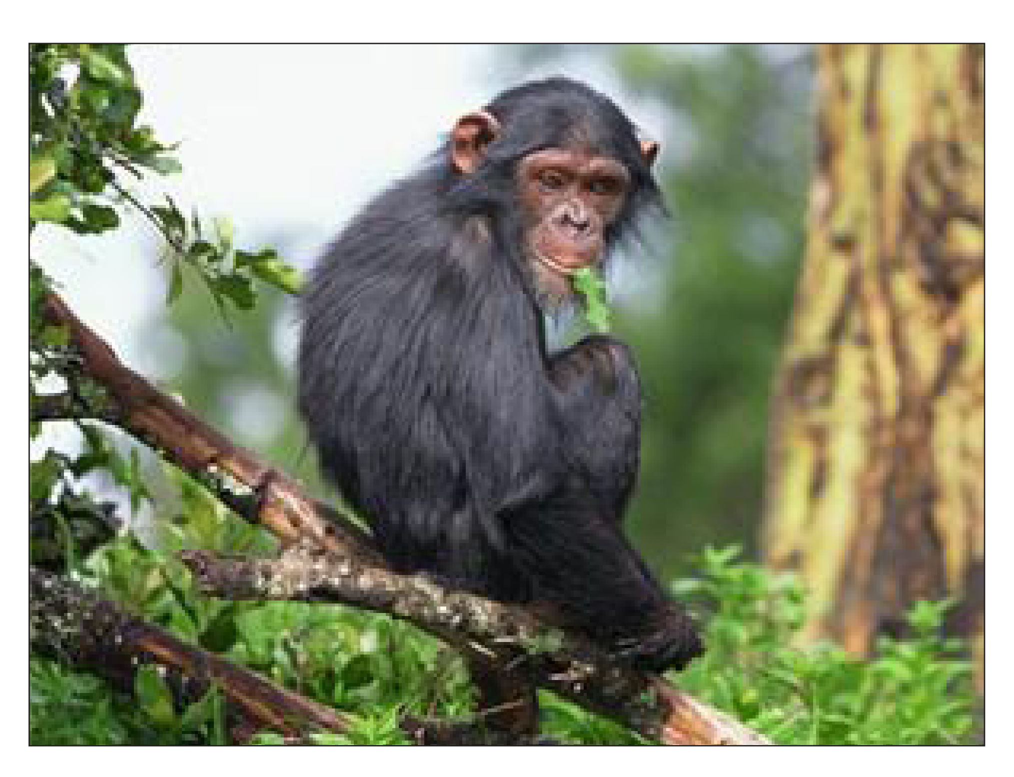
١ . تعيش في هذه الغابة ثدييات صغيرة متسلقة كالقردة .

٢ . تعيش حيوانات أرضية كبيرة كالفيلة ووحيد القرن والحيوانات المفترسة آكلة اللحوم مثل النمور .

٣ . أغلب حيواناتها الأرضية مهاجرة من إقليم السفانا المجاورة إلى موطن آخرلها .

٤ . تنتشر فيها الزواحف البرية كالسحالي والثعابين .

٥ . تعيش فيها الحشرات والطيور ، أهمها الطاووس ودجاجة الغابة والنسور .



شكل (٨٩) أحد حيوانات الغابات الموسمية (قرد)

التوزيع الجغرافي :

يظهر في الشكل (٩٠) أن إقليم هذه الغابات تنتشر في المناطق الاتية:

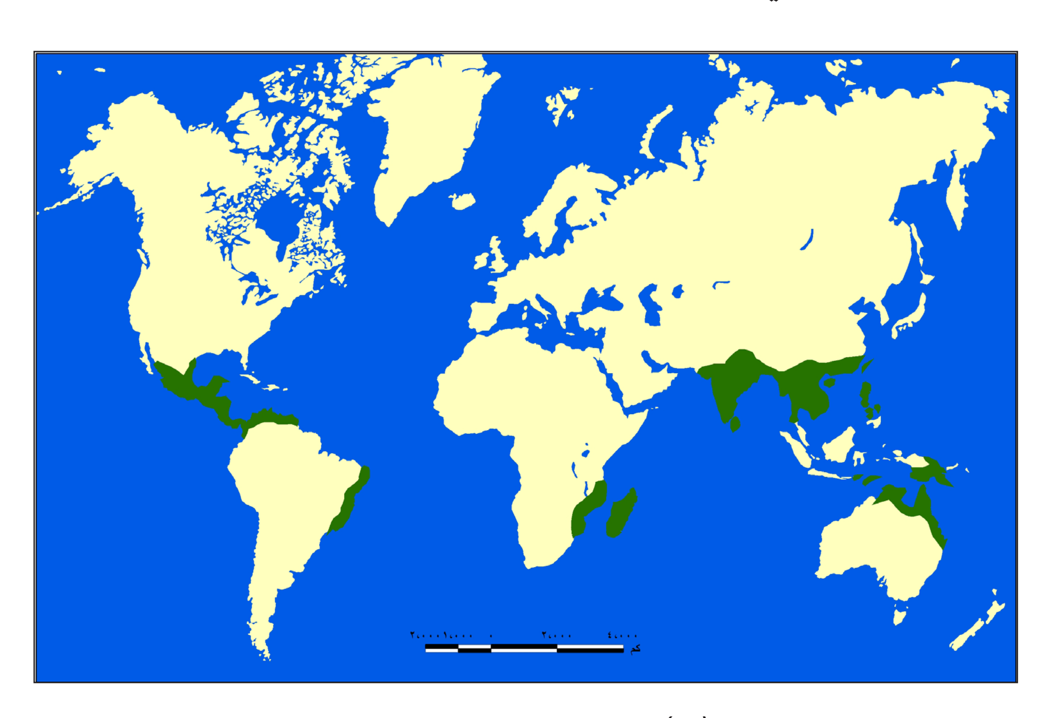
١- قارة أمريكا الوسطى: في كوبا .

٢- قارة أمريكا الجنوبية: في كل من البرازيل و كولومبيا .

٣- قارة أفريقيا: في حوض الزمبيزي وهضبة تنزانيا وجنوب السودان .

٤- قارة آسيا: في شبه الجزيرة الهندية وبورما وتايلاند .

٥- قارة أستراليا: في مقاطعة كوينزلاند .



شكل (٩٠) توزيع الغابات الموسمية في العالم

جـ - إقليم الغابات الشوكية والاحراش :

يتميز هذا الاقليم مناخياً بارتفاع معدلات درجات الحرارة وطوال فصل الجفاف الذي يصل فيه إلى (٤-٥شهور) وامطاره قليلة التي تتراوح معدلاتها السنوية بين (٥٠٠-١٥٠٠ملم) .

١-خصائص المملكة النباتية :

١- تمتاز أشجار الغابة بكونها متباعدة ومتساقطة الاوراق .

٢- أشجارها مقاومة للجفاف .

٣- تنفض أوراقها في فصل الجفاف .

٤- أوراقها صغيرة وأحياناً شوكية .

٥- تسمح أشجارها المتباعدة نمو غطاء من الحشائش .

٦- تنمو فيها أحياناً أشجار ذات أوراق عريضة .

٧- أهم أشجار غاباتها السنط والسلم والكيرونيات والصمغ والاثل والسدر .



شكل (٩١) غابات شوكية

٢-خصائص المملكة الحيوانية :

١- قلة الحيوانات المتسلقة والزواحف الأرضية .

٢- كثرة الحيوانات العاشبة وأكلة اللحوم منها النمر الامريكي والفهود والذئاب والضباع والفيلة والغزلان والقرود والجاموس البري والحمار الوحشي والاسود .

٣- تنتشر فيها الطيور ، منها النعام والببغاء والبط والخفاش .

٤- قلة الثدييات مقارنة بغيرها من الحيوانات .

٥- بعض حيواناتها تدخل من أقاليم أخرى كالغزال والحمار الوحشي والنعام .

٦- تنتشر في أشجارها الجراد والفراشات والنمل .



شكل (٩٢) أحد حيوانات الغابات الشوكية والاحراش (غزال)

التوزيع الجغرافي :

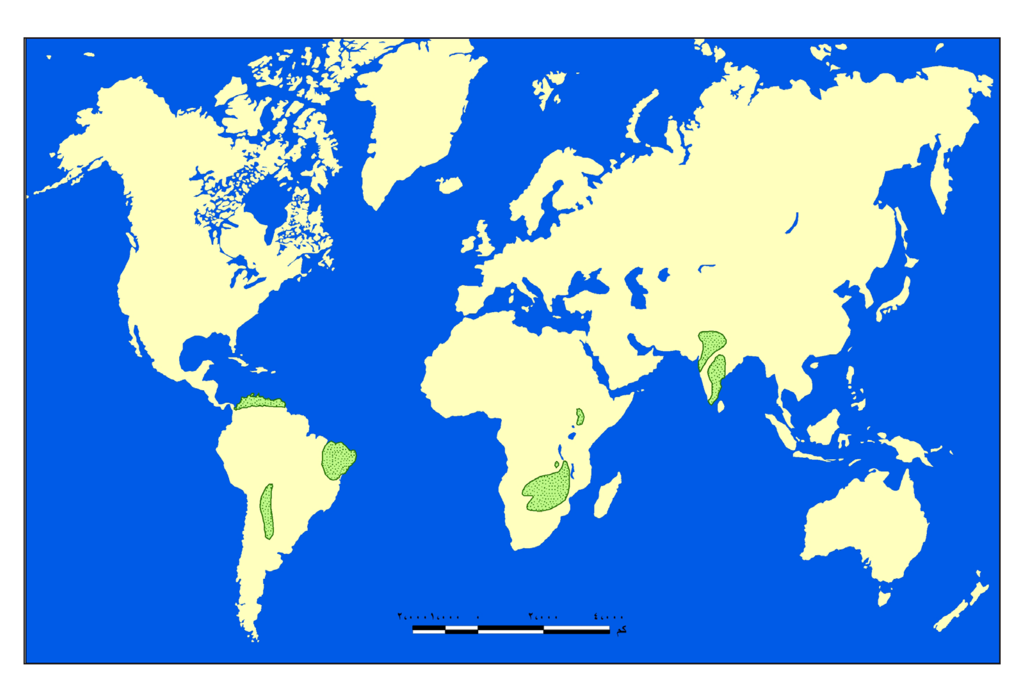
يبين الشكل (٩٣) أن هذه الغابة تنتشر في القارات الاتية:

١-قارة آسيا: في هضبة الدكن ونهري السند والكنج وتايلاند وسريلانكا وبورما .

٢-قارة أفريقيا: في موزمبيق وتنزانيا وإثيوبيا والسودان .

٣-قارة أمريكا الوسطى: في جزر الهند الغربية والمكسيك .

٤-قارة أمريكا الجنوبية: في أورغواي والارجنتين وفنزويلا وكولومبيا .



شكل (٩٣) توزيع الغابات الشوكية والاحراش في العالم

> نشاط: قارن بين أقليم الغابات الموسمية وأقليم الغابات الشوكية والاحراش من حيث المملكة النباتية .

٢- إقليم الغابات المعتدلة :

تنتشر هذه الغابات في المناطق المعتدلة الحرارة بين دائرتي عرض ٣٠°-٤٠° شمالاً وجنوباً وتقسم إلى قسمين هما:

أ- إقليم الغابات المعتدلة المطيرة :

يقع هذا الاقليم في مناطق ذات الامطار الدائمية التي يبلغ معدلها السنوي (١٠٠٠-١٥٠٠ملم) وأرتفاع درجة حرارته صيفاً واعتدالها شتاءً.

١-خصائص المملكة النباتية :

١- تتداخل أشجاره بعضها مع بعضها الاخر.
٢- أشجارها بعضها نفضية وأخرى دائمة الخضرة.
٣- تنمو فيها الشجيرات والسراخس.
٤- تنتشر فيها نباتات المستنقعات.
٥- أهم أشجارها البلوط والسرو والجوز والصنوبر والزان والاسفندان والشوكران..

٢-خصائص المملكة الحيوانية :

١-إن هذه الغابات فقيرة في حيواناتها.
٢-تعّرض غاباتها وحيواناتها لعمليات القطع والصيد، ماتسبب في تدهور أنواعها وقلة حيواناتها.
٣-تنتشر فيها القنافذ والخنافس والارانب والخفافيش والقوارض والكلاب الوحشية وابن آوى والثعالب والذئاب والطيور.



شكل (٩٤) أحد حيوانات الغابات المعتدلة (قنفذ)

نشاط: قارن بين أقليم الغابات المدارية وأقليم الغابات المعتدلة من حيث المملكة النباتية .

التوزيع الجغرافي :

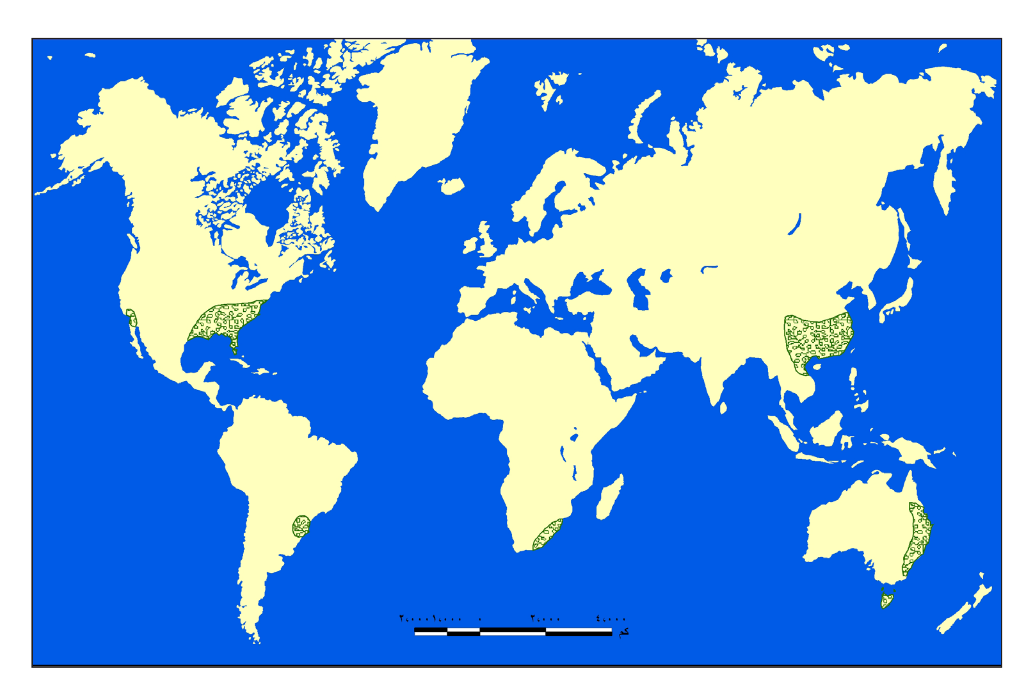
تنتشر هذه الغابات في المناطق الاتية شكل (٩٥):

١- جنوب وشرق استراليا .

٢- قارة آسيا في اليابان والصين والكوريتين .

٣- جنوب قارة أفريقيا .

٤- جنوب شرق الولايات المتحدة الامريكية .



شكل (٩٥) توزيع الغابات المعتدلة في العالم

ب- غابات البحر المتوسط

تقع غابات هذا الاقليم في المناخ المتوسطي ذي الامطار الشتوية التي تتراوح معدلاتها السنوية بين (٥٠٠-١٠٠٠ملم) وحرارته المرتفعة صيفاً والمعتدلة شتاءً:

١- خصائص المملكة النباتية :

١ . اشجارها دائمة الخضرة وبعضها نفضية .
٢ . أشجارها متوسطة الارتفاع واخرى قصيرة .
٣ . تنمو فيها الاحراش الكثيفة وشجيرات واشجار كثيفة .
٤ . أهم أشجارها البلوط وأشجار الارز واشجار اليوكالبتوس والسرو والصنوبر والزان والجوز والزيتون والفلين .



شكل (٩٦) شجيرات البحر المتوسط

نشاط: قارن بين خصائص الغابة المعتدلة المطيرة والغابة في اقليم البحر المتوسط

٢- خصائص المملكة الحيوانية :

تمتاز الحياة الحيوانية في الاقليم بقلتها وتميزها بالاتي:

١ . تمتاز حيواناتها بكونها مهاجرة منها الذئاب والثعالب والغزلان والقطط والكنغر والحشرات والجراد والخنازير والماعز الجبلي .

٢ . تنتشر الطيور مثل الكندو العملاق والنسر الامريكي .

٣ . يسود الجراد والبعوض في هذه المناطق .

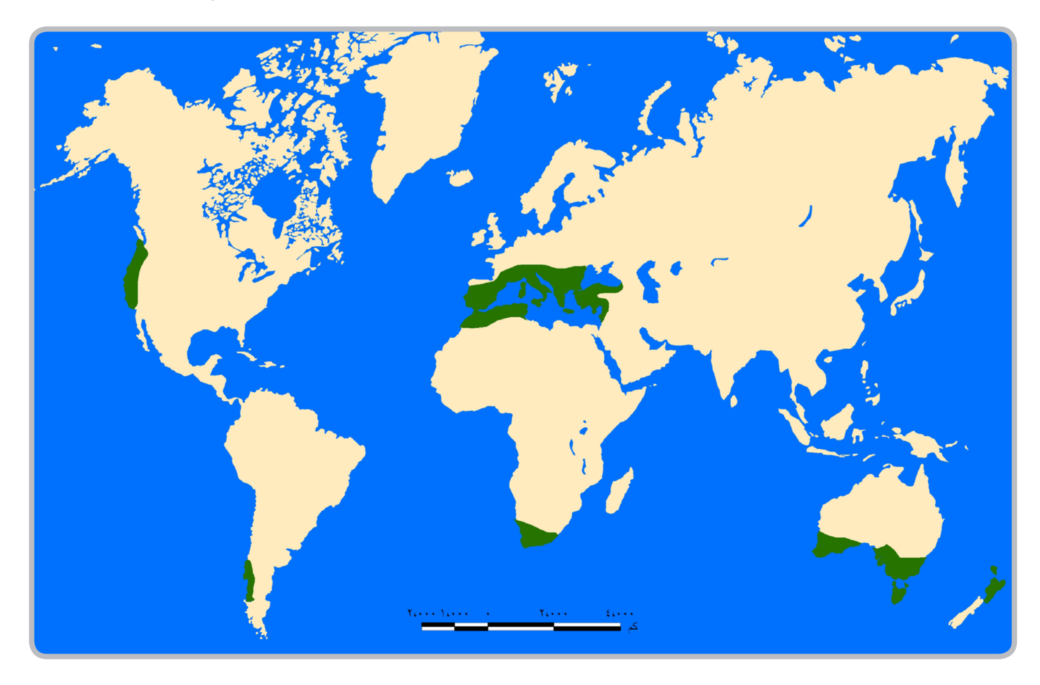
٤ . تتوزع في هذه الاقليم الزواحف التي تَسْبُتْ خلال فصل الصيف بسبب ارتفاع حرارة الاقليم .




شكل (٩٧) بعض حيوانات غابات البحر المتوسط

التوزيع الجغرافي :

تتوزع هذه الغابات في نطاق يمتد في حوض البحر المتوسط في قارات آسيا وأفريقيا وأوربا والجهات الجنوبية من استراليا ووسط شيلي وأرغواي في أمريكا الجنوبية و جنوب غرب الولايات المتحدة الامريكية يلاحظ الشكل (٩٨) .



شكل (٩٨) توزيع غابات البحر المتوسط في العالم

٣-أقليم الغابات الباردة :

يضم الأقليم الغابات النفضية والغابات الصنوبرية

أ- الغابات النفضية :

تقع هذه الغابات بين دائرتي عرض(٤٠°-٦٠° شمالاَ) يمتاز هذا الاقليم بأن امطاره طول العام (٧٥٠-١٥٠٠ ملم) وشتاءهُ بارد وصيفه طويل يتراوح من (٥-٧ أشهر) معتدل الحرارة وترتفع درجة حرارته إلى (١٥م°).

١-خصائص المملكة النباتية :

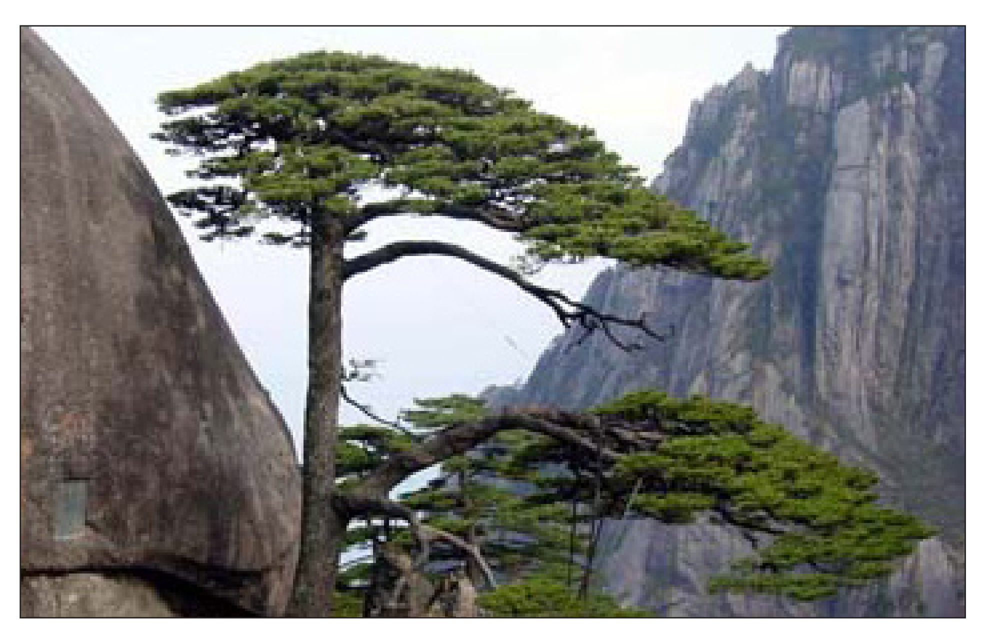
أ – أشجاره نفضية مزهرة صيفاً وجافة شتاءً .

ب– أشجار الاقليم صلبة .

جـ – قلة تنوع أشجاره وعرض أوراقها .

د – تحتوي الغابة على الاعشاب والشجيرات .

هـ – أهم نباتاته نبات القسطل والزان والبوران والبلوط والجوز .



شكل (٩٩) أشجار نفضية

٢-خصائص المملكة الحيوانية :

تعيش في الغابات النفضية حيوانات مختلفة ومن خصائصها:

١ . حيوانات مهاجرة أو الرحالة مثل النسر والصقروالبوم والديوك الرومية .

٢ . حيوانات كبيرة أكلة العشب كالآيائل .

٣ . حيوانات تعيش في سبات شتوي أو تهاجر .

٤ . تعرضت بعض الحيوانات في الاقليم إلى الانقراض بسبب التوسع البشري على حساب الاقليم زراعياً وصناعياً وحضرياً .

٥ . أهم حيوانات الاقليم الذئاب والقطط البرية والدببة والخنزير والثيران والسنجاب .



شكل (١٠٠) أحد حيوانات الغابات النفضية (سنجاب طائر)

التوزيع الجغرافي :

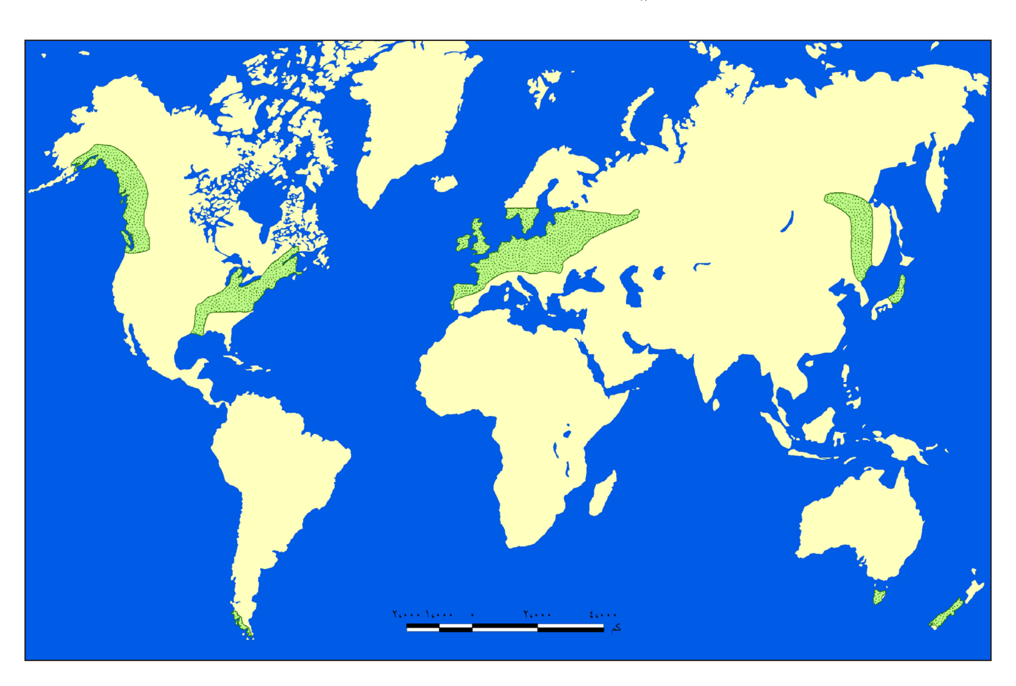
يبين الشكل (١٠١) ان هذه الغابات تنتشر في القارات الشمالية اضافة إلى أمريكا الجنوبية ومن أهم مناطق انتشارها:

١- قارة آسيا: في منشوريا واليابان وشرق روسيا .

٢- قارة اوربا: في فرنسا .

٣- قارة أمريكا الجنوبية: في شيلي .

٤- قارة أمريكا الشمالية : في الولايات المتحدة و كندا .



شكل (١٠١) توزيع الغابات النفضية في العالم

ب-الغابات الصنوبرية أو المخروطية :

تنتشر الغابات الصنوبرية بين دائرتي عرض ٤٥-٦٠° شمالاً وتقع ضمن المناخات الباردة ذات شتاء قارص البرودة طويل (٧-٨ أشهر) درجة حرارته أقل من الصفر المئوي وصيفها معتدل الحرارة يمتد بين (٤-٥) أشهر لاتزيد درجة

حرارته عن (١٠م°) ومعدل الحرارة السنوي (٥م°) وامطار هذا الاقليم قليلة تتراوح بين (٢٥٠-٧٥٠ملم) .

١-خصائص المملكة النباتية:

١- تمتاز الغابة الصنوبرية بشكلها المخروطي واوراقها شوكية دائمية الخضرة
٢- جميع اشجارها مغطاة بلحاء سميك لمقاومة الصقيع
٣- اشجارها متنوعة ولينة .
٤- تمتاز الغابة بكثافة أشجارها ولذلك تقل فيها النباتات الأرضية .
٥- من اهم اشجارها شربين والدوقلاس .



شكل (١٠٢) غابات صنوبرية

٢-خصائص المملكة الحيوانية :

ان انخفاض درجات الحرارة قلل من أنواع الحيوانات التي تعيش في الغابات الصنوبرية وتظهر فيها الحيوانات المهاجرة أو السابتة . ومن مميزات هذه الحيوانات هي:

١- حيوانات مهاجرة .

٢- حيوانات سابتة .

٣- تعيش بعض حيواناتها على العشب والحيوانات أكلة اللحوم .

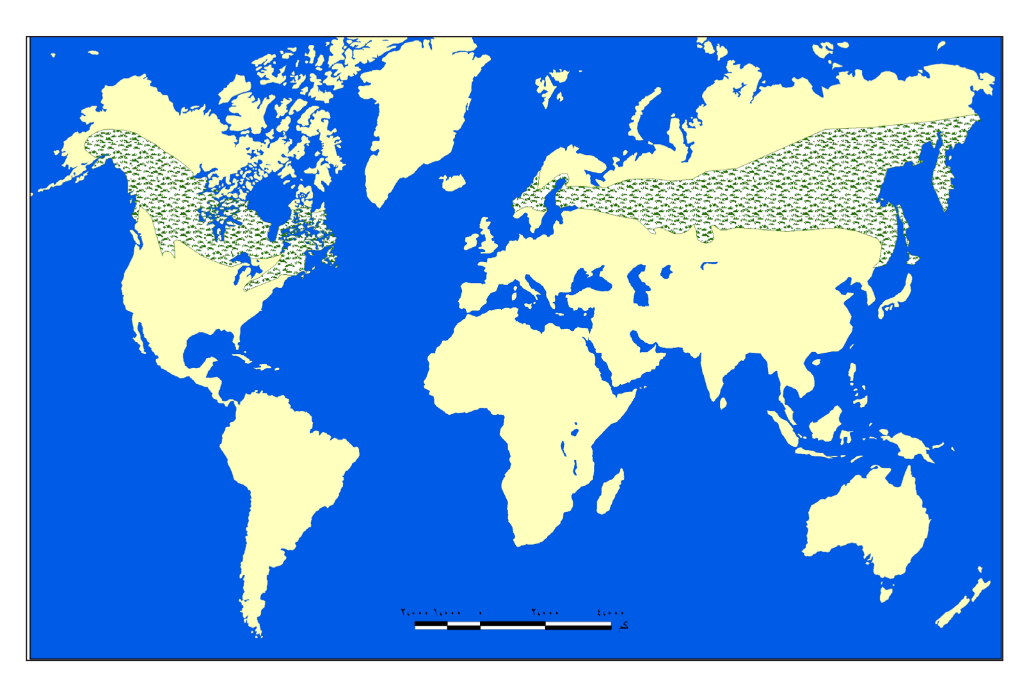
٤- أهم حيواناتها القوارض كالسنجاب والجرذان وابن عرس والذئاب والثعالب والطيور المهاجرة .



شكل (١٠٣) أحد حيواتات الغابات الصنوبرية (ذئاب)

التوزيع الجغرافي :

تظهر هذه الغابات في نطاق يمتد من شمال دائرة عرض ٤٥° شمالاً من أمريكا الشمالية حتى شرق آسيا مروراً بأوربا وهذا يشمل كندا والسويد والنرويج وفلندا وبريطانيا وروسيا في سيبيريا يلاحظ الشكل (١٠٤).



شكل (١٠٤) توزيع الغابات الصنوبرية في العالم

نشاط: قارن بين خصائص الغابات النفضية والصنوبرية وتوزيعها الجغرافي.

ثانياً: إقليم الحشائش :

نباتات حولية يتوقف نموها في الفصل الجاف وتنمو مرة أخرى في الفصل الممطر، وتتوزع مابين المناطق المطيرة والصحاري وهي على أنواع:

١- حشائش السفانا:

حشائش طويلة كثيفة تتداخل معها بعض الاشجار والشجيرات ، ومن الصعب اختراقها وتزداد كثافةً كلما اتجهنا نحو الغابة المدارية وتنتشر هذه الحشائش في المناطق المدارية الرطبة ذات الامطار الصيفية التي تعجز عن نمو الغابات ولاتقل حرارة أي شهر فيها عند (١٨م°) وأمطارها تتراوح بين (٥٠٠-١٣٠٠ملم).



شكل (١٠٥) حشائش السفانا

أنواع السفانا:

هناك ثلاثة أنواع من السفانا:

١- السفانا الرطبة: حشائش طويلة يصل ارتفاعها (٥ م)متداخلة مع أشجار دائمة الخضرة تنمو في منطقة تزيد أمطارها على ١٢٠٠ ملم .

٢- السفانا الجافة: حشائش تنمو في أمطار تتراوح بين (٦٠٠-١٢٠٠ملم). ولايزيد ارتفاع حشائشها على (١-٢م).

٣- السفانا الشوكية: أعشاب تنمو في أمطار تتراوح كميتها بين (٢٠٠-٧٠٠ملم).

خصائص المملكة الحيوانية :

تعيش في حشائش السفانا أنواع من الحيوانات:

١–حيوانات أرضية تمتاز بسرعة الحركة والجري كالبقر الوحشي والجاموس البري والحمار الوحشي والغزال .

٢– حيوانات مفترسة أكلة اللحوم كالنمور والاسود والفهود .

٣– تكثر في فصل الحرارة والمطر الحشرات والديدان .

٤– تنتشر في هذا الاقليم القوارض .

٥– تتوطن في الاقليم الطيور ومن أكبرها حجماً النعامة .

٦– تنتشر في الاقليم الحيوانات ذات الحافر والقرون .



شكل (١٠٦) الأسد أحدى حيوانات حشائش السفانا

التوزيع الجغرافي :

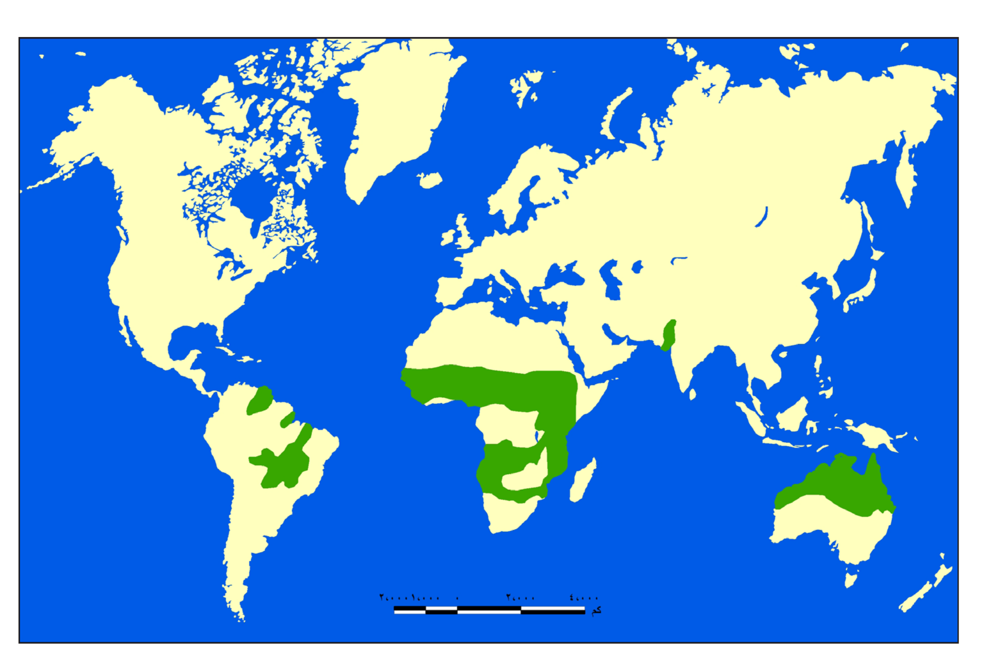
يتبين من الشكل (١٠٧) أن السفانا تنتشر في المناطق الاتية:

١- قارة آسيا: في هضبة الدكن وجنوب شرق آسيا .

٢- قارة أفريقيا: في جنوب السودان والحبشة .

٣- قارة أمريكا الجنوبية: في هضبة البرازيل وغويانا .

٤- قارة أستراليا: في مناطق واسعة من شمالها .



شكل (١٠٧) توزيع إقليم الحشائش في العالم

٢-إقليم السهوب :

ينتشر هذا الاقليم في المناخات القارية الحارة صيفاً التي تتراوح درجة حرارتها (١٥-٢١م°) والمنخفضة شتاءً بحيث تصل إلى الصفر المئوي ، ويقل التساقط المطري السنوي عن (٦٠٠ ملم) .

١-خصائص المملكة النباتية :

١- إقليم يكاد يخلو من الاشجار لقلة التساقط وأعشابه قصيرة .

٢- إقليم حشائشهُ خشنة يتكيف مع مدى حراري كبير .

٣- تنقسم حشائش السهوب إلى قسمين هما:

١ . البراري: التي تنمو فيها حشائش كثيفة مرتفعة (٣م) وتختلط مع بعض الاشجار وتتراوح كمية التساقط فيها بين (٧٥٠ -١٠٠٠ملم) .

٢ . الاستبس وهي حشائش قصيرة تنمو بشكل قليل لا يتجاوز ارتفاع حشائشها عن (٥, ١-٢م) وتنمو في أمطار بين (٢٥٠-٥٠٠ملم) و تخلو من الاشجار .



شكل (١٠٨) السهوب

٢- خصائص المملكة الحيوانية :

١ . تعيش في هذا الاقليم حيوانات أصلية غير مهاجرة والإقليم يمتاز بوفرة حيواناته .

٢ . تنتشر فيه الحيوانات الليلية التي لاتظهر في النهار .

٣ . حيوانات الاقليم تعيش بشكل أسراب أو مجموعات .

٤ . تعيش القوارض لجفاف المنطقة .

٥ . أهم حيواناتها الغزال والجمل ذو السنامين والسنجاب والحمار الوحشي وبعض الطيور كالنسور والسمان .

٦ . تنتشر فيها الحشرات كالبعوض وغيرها .



شكل (١٠٩) حمار وحشي

> نشاط: قارن بين خصائص إقليم السفانا والسهوب من حيث المجموعتان النباتية والحيوانية .

التوزيع الجغرافي :

يتوزع أقليم السهوب في مختلف قارات العالم على وفق الاتي:

١ . قارة أفريقيا: في الهضبة الافريقية .

٢ . قارة آسيا: في جنوب غرب سيبريا .

٣ . قارة أمريكا الشمالية: في إقليم البراري .

٤ . قارة أمريكا الجنوبية: في إقليم البمباس .

٥ . قارة أستراليا: في حوض ميري ودارلنج .

ثالثاً : إقليم الصحاري :

هناك نوعان من الصحاري هما :الصحاري الحارة والصحاري الباردة:

١– إقليم الصحاري الحارة (المدارية وشبه المدارية) .

إن أحوال المناخ والتربة لاتساعد على قيام حياة نباتية وحيوانية في مناطق الصحاري الحارة المدارية إلا الحيوانات القادرة على تحمل تلك الاحوال ومقاومتها للجفاف والتطرف الشديدين .

تمتاز الاقاليم الصحراوية الحارة بارتفاع درجات حرارتها حيث تصل في فصل الصيف إلى أكثر من (٥٥م °) وبارتفاع المدى الحراري اليومي وقلة تساقط الامطار وتذبذبها بحيث لايزيد على (١٢٥ملم) ولذلك تكون استفادة النبات منها قليلة .



شكل (١١٠) نباتات صحراوية

١- خصائص المملكة النباتية

١ . نباتات هذا الاقليم من النباتات الجافة و الحولية .
٢ . نباتات قصيرة القامة (قزمية) .
٣ . معظم نباتاته تنمو في فصل المطر وتنتهي في الفصل الجاف .
٤ . تمتاز نباتات الاقليم بلحاء سميك وأوراق إبرية أو شمعية تنتمي في الغالب إلى عائلة الصنوبريات .
٥ . ضم الغطاء النباتي في هذا الاقليم أنواعاً عديدة من النباتات الفصلية النمو والدائمية ذات الجذور العميقة ومنها الشوكيات والخازنة للمياه والمقاومة للملوحة .

٢- خصائص المملكة الحيوانية :

إن قساوة المناخ في هذا الاقليم وقلة الغطاء النباتي فيه جعل الحياة الحيوانية صعبة وتحتاج إلى تكيف ومقاومة لتلك الظروف القاسية . وهي على عدة أنواع:
١ . حيوانات مقاومة للجفاف .
٢ . قلة الحيوانات المفترسة .
٣ . انتشار الماشية كالماعز والابل والخنازير البرية .
٤ . انتشار الثدييات الصغيرة والطيور والحشرات والزواحف بشكل كبير .
٥ . تنتشر حيوانات ذات مدة حياة قصيرة مثل النمل والعنكبوت ، العقرب والجراد .

نشاط: قارن بين أقليم الصحارى الباردة وأقليم الصحارى الحارة من حيث المملكة النباتية .



شكل (١١١) الجمل (سفينة الصحراء)

التوزيع الجغرافي :

تظهر الصحاري الحارة في الغالب بين دائرتي عرض(٢٠-٣٥°)شمالاً وجنوباً في قارات آسيا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية وأمريكا الشمالية .

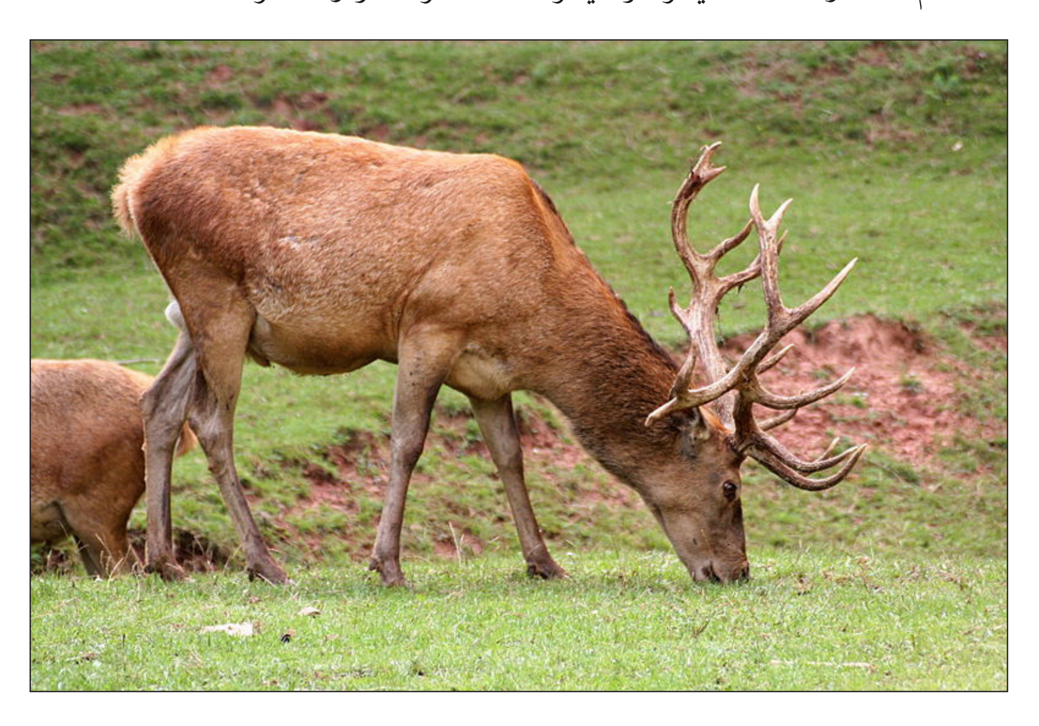
٢- إقليم الصحاري الباردة (التندرا)

يسود هذا الاقليم المناخ شبه القطبي الذي يمتاز بقصر فصل النمو فيه بحيث لايتجاوز ثلاثة أشهر ولاتزيد درجة حرارته عن (١٠م°) بينما فصل الشتاء طويل قارص البرودة تصل درجة حرارته إلى (-٥٠م°) تحت الصفر وتسقط الثلوج فيه خلال فصل الشتاء .

١- خصائص المملكة النباتية :

١ . تكثر الطحالب وحشائش البحر قرب شواطئ البحار وتغلب عليها صفة الاعشاب .

٢ . تنمو النباتات على السفوح الجبلية المواجهة للاشعة الشمسية .
٣ . تنمو النباتات الجبلية فوق الترب الطينية .
٤ . تمتاز نباتات هذا الاقليم بقصر جذورها وسيقانها وحجم أوراقها .
٥ . تنمو نباتات مستنقعية بعد ذوبان الثلوج .
٦ . أهم أشجارها السعدي والبردي والاشنات و الحزازيات والنباتات العشبية .



شكل (١١٢) أحدى حيوانات أقليم الصحاري الباردة (الرنة)

٢-خصائص المملكة الحيوانية :

تتميز حيوانات هذا الاقليم بقلة أنواعها وأعدادها ومعظمها حيوانات لافقرية وهي كثيرة الشحم ويكسوها الفراء وتَسْبُتْ خلال فصل الشتاء بعضها تهاجر . ومن أنواعها الثدييات مثل غزال الرنة ، والارنب القطبي ، والذئاب ، والثعالب ومن طيورها البط المهاجر ، والبطريق ، والفقمة .

التوزيع الجغرافي :

تنتشر الصحاري الباردة في نطاق يمتد من أمريكا الشمالية وأوربا وآسيا .

نشاط: انظر إلى الإقليمين الصحراويين المداري والتندرا وبين أوجه الاختلاف في نوعية الأشجار والحيوانات بينها .

أقاليم الأحياء المائية

تشكل المسطحات المائية ٣/٤ مساحة الكرة الأرضية وتشكل مياه البحار والمحيطات ٩٧٪ منها ، بينما لا تشكل مياه الأنهار والبحيرات سوى ٣٪ .
تقسم أقاليم الاحياء المائية إلى:

أولاً : أقاليم المياه المالحة (البحرية) :

تشمل المياه المالحة كل البحار والمحيطات وتمتاز بارتفاع ملوحتها وكثافتها العالية ، كما أنها تحتوي على عناصر الغلاف الجوي كالاوكسجين المذاب والنتروجين وثاني أوكسيد الكاربون وهي مهمة للاحياء البحرية .
إن اختلاف مياه البحار والمحيطات من حيث ملوحتها وعمقها أدى إلى اختلاف الكائنات الحية (نباتية وحيوانية) مما أنتج أقاليم حياتية مختلفة هي:

(١) الاقاليم السطحية :

وهي التي لا يزيد عمقها على (٢٠٠ م) وتقسم إلى:
١ . أقاليم الاحياء الشاطئية: وهي الاقاليم التي لا يزيد عمق المياه فيها على ١٥٠م ، وتتأثر هذه الأقاليم بمياه الأنهار وما تنقلهُ من مياه عذبة وهي بذلك قليلة الملوحة ولونها غير صافي وغنية بالاحياء الدقيقة التي تشكل غذاء الاسماك .

٢ . أقاليم أعالي البحار: وهي بيئة تمتاز بثبات ملوحتها وعدم تلوث مياهها وصفائها وعدم تأثرها بمخلفات السواحل . وهي التي تتراوح أعماقها بين (١٠٠ ـ ٢٠٠ م) مما يسمح عمقها باختراق الضوء وبالتالي نمو البلانكتون وتكاثرهُ وبالتالي تكاثر الأسماك؛ لان البلانكتون يعد غذاء الاسماك الرئيس .

(٢) أقاليم متوسطة العمق :

وهي الأقاليم التي يتراوح عمقها بين (٢٠٠ –١٠٠٠ م) وهي قليلة الضوء ولاتعيش فيها النباتات لقلة الضوء. اما الحيوانات فتعيش هنا ؛ إذ يتغذى بعضها على بعض مثل القشريات وحيوانات الحبار العملاقة وهذه الحيوانات تبعث الضوء من اجسامها .

(٣) اقاليم عميقة :

يصل عمق هذه الاقاليم إلى ٤٠٠٠ م في قاع المحيط . وهي أقاليم ينعدم أثر الضوء فيها وتكون ذات ظلمة . وقد اكتشفت ٢٥ عائلة حيوانية تعيش فيها ، منها قنافذ البحر ونجوم البحر وبعض القشريات والصدفيات وبصورة عامة فإن معظم الكائنات الحية تعيش في الطبقة السطحية (اقل من ٢٠٠ م).



شكل (١١٣) نباتات بحرية



شكل (١١٤) الفقمة (حيوان بحري)

نشاط: قارن بين نوعية الحيوانات حسب أعماق الاقاليم الحيوية المائية

العوامل المؤثرة في توزيع الاحياء البحرية :

١ . درجة حرارة الماء: يختلف تأثير درجة الحرارة في الماء باختلاف العمق ودائرة العرض ، إذ تزداد حرارة المياه في المناطق المدارية وتنخفض في المناطق القطبية وهذا يؤثر على تباين التوزيع النوعي للاحياء المائية وعلى الكثافة وعلى التكاثر ولذلك يزداد النمو بالمناطق الحارة ويضعف في المناطق الباردة ، ولا سيما القطبية منها .

٢ . الضوء: يعد الضوء عنصراً مهماً للحياة داخل البيئة المائية ، لذلك فأن المنطقة المدارية يخترق الضوء فيها المياه إلى أعماق تساعد على نمو وتكاثر الكائنات الحية النباتية ومن ثم الحيوانية .

٣ . التيارات البحرية: إن التقاء تيارين بحريين مختلفين من حيث خصائص الحرارة والملوحة وحدوث دوامات وحدوث وفرة للحياة البحرية التي تنقلها التيارات أو الحيوانات التي تأتي لمثل هذه المناطق للحصول على الغذاء الوفير ، لذا تعد هذه المنطقة مصائد جيدة للاسماك .

التوزيع الجغرافي للأحياء البحرية

تتوزع الثروة الحيوانية في البحار والمحيطات في اربعة مناطق رئيسية هي السواحل والمياه المتوسطة العمق والعميقة والعميقة جداً . وتظهر في مناطق جغرافية رئيسة في العالم هي:

١ـ شمال شرق المحيط الاطلسي .

٢ـ المياه المتاخمة في شرق وشمال أمريكا الشمالية .

٣ـ المياه المجاورة لشمال غرب أفريقيا .

٤ـ الشواطئ المجاورة لبيرو .

٥ـ المياه المتاخمة لشرق وشمال شرق آسيا .

ثانياً : اقاليم المياه العذبة :

لا تشكل المياه العذبة إلا نسبة بسيطة تقدر بـ ٦ , ٠ ٪ من المياه السطحية وتقسم إلى قسمين حسب خواصها:

١ـ مياه راكدة وتشمل البحيرات والبرك والمستنقعات والاحواض .

٢ـ مياه جارية وتشمل الأنهار والمجاري المائية الصغيرة .

١ . الاحياء المائية في المياه الراكدة (البحيرات) :

يتوقف وجود الاحياء المائية في البحيرات على توفر الاحوال البيئية الملائمة للحياة وعلى أساسها يمكن أن تقسم البحيرات إلى الاقسام الاتية:

أ ـ بحيرات غنية بالمواد العضوية: وهي المياه التي تتوفر فيها مقومات نمو العضويات المجهرية والبسيطة مثل الاشنات والنباتات الشاطئية وغيرها . إن معظم البحيرات الضحلة في المناطق المعتدلة من هذا النوع .

ب ـ بحيرات فقيرة بالمواد العضوية: وهي فقيرة بالبلانكتون النباتي والحيواني وإن شواطئها فقيرة بالنباتات المائية وأهم هذه البحيرات البحيرات الألبية العميقة .

جـ ـ بحيرات عديمة الغذاء: وهي تنتشر في العروض الشمالية الباردة لا تصلح لنمو البلانكتون والاشنات .

٢ . الأنهار والجداول (المياه الجارية) :

إن لسرعة جريان النهر ودرجة حرارة مياهه والمواد العالقة فيه وخصائص مياهه الكيمياوية دوراً في الحياة المائية ، لذا تعيش في هذه البيئة أنواع من النباتات والحيوانات تكيفت فيها:

١ . المملكة النباتية في المياه العذبة: تعيش في المياه العذبة مجموعة من الطحالب بأنواعها المختلفة وبعض أنواع السرخسيات وأغلب أنواع النباتات التي تكثر فيها الانسجة التنفسية .

٢ . المملكة الحيوانية في المياه العذبة: تعيش في المياه العذبة الكثير من الحيوانات كالثدييات والسيوطيات ومنها فرس النهر وخنزير النهر وكلب الماء وبعض الدلافين وذبابة الماء وغيرها .

نشاط: حاول قراءة الحياة الحيوانية والنباتية في مياه الأنهار وفي البحيرات ثم بين خصائص وأنواع الحياة النباتية لكل منهما .

أسئلة الفصل الرابع

س١/ عرف ما يأتي:

١ـ الاقليم الحيوي   ٢ـ الغابات الموسمية   ٣ـ الغلاف الحيوي

٤ـ السفانا الجافة   ٥ـ حيوانات المتغيرات.

س٢/ علل ما يأتي:

١. انتشار الكائنات الحية النباتية والحيوانية داخل البيئة المائية في المنطقة المدارية.
٢. تأثير درجة الحرارة على الوظائف الطبيعية للنبات.
٣. اختلاف الكائنات الحية النباتية والحيوانية في مياه البحار والمحيطات بين موقع وآخر.
٤. تزداد حشائش السفانا كلما اتجهنا نحو الغابة المدارية.
٥. لِسمك التربة تأثير على نوعية النباتات.

س٣/ املأ الفراغات بما يناسبها:

١. تقسم الكائنات الحية في الغلاف الحيوي إلى كائنات .... و .... و ....
٢. تصنف النباتات على أساس مدة عمرها إلى .... و ....
٣. يقسم إقليم الغابات الباردة إلى صنفين هما .... و ....
٤. .... هي نباتات تحتاج إلى كميات قليلة من المياه.
٥. تقسم النباتات على أساس علاقتها بالضوء إلى مجموعتين هما: .... و ....

س٤/ ما الطرق التي تتخذها الحيوانات للعيش في البيئة المحيطة بها. اذكرها بالتفصيل.

س٥/ وزع جغرافياً كلّاً من:

١- الغابات الاستوائية   ٢- إقليم السهوب   ٣- المجموعات الحيوانية البحرية

٤- إقليم ألتندرا   ٥- الغابات المعتدلة الباردة .

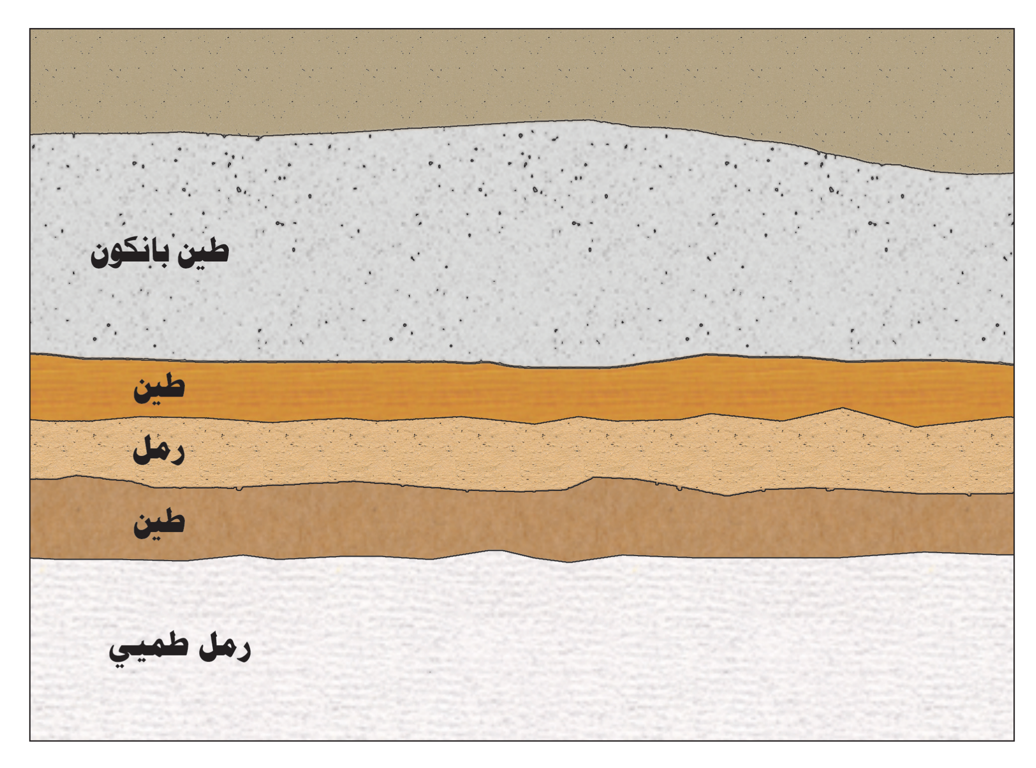
الفصل الخامس

التربة

هي تكوين طبيعي في تطور مستمر ، وقد صنعتها الطبيعة بعمليات فيزيائية وبتفاعلات كيميائية وحياتية بين الغلاف الصخري والغلاف الغازي والمجال الحياتي للنباتات والحيوانات وجعلتها الوسط الملائم لإنتاج المحاصيل الزراعية التي يستخدمها الانسان لغذائه أو لكسائه أو لبعض من مصنوعاته .

عوامل تكوين التربة:

تتكون التربة عادة في الطبقة السطحية من قشرة الأرض نتيجة تفاعل مجموعة من العوامل الطبيعية المختلفة ، وعلى الرغم من انه لكل عامل دوره المميز إلاّ أنها تعمل متلازمة ويكمل كل منها عمل الآخر في تأثيره على عمليات تكوين التربة ، وما اختلاف الترب فيما بينها إلاّ نتيجة لزيادة تأثير أحد هذه العوامل وبروزه من بين بقية العوامل الاخرى وتتمثل هذهِ العوامل بما يأتي:

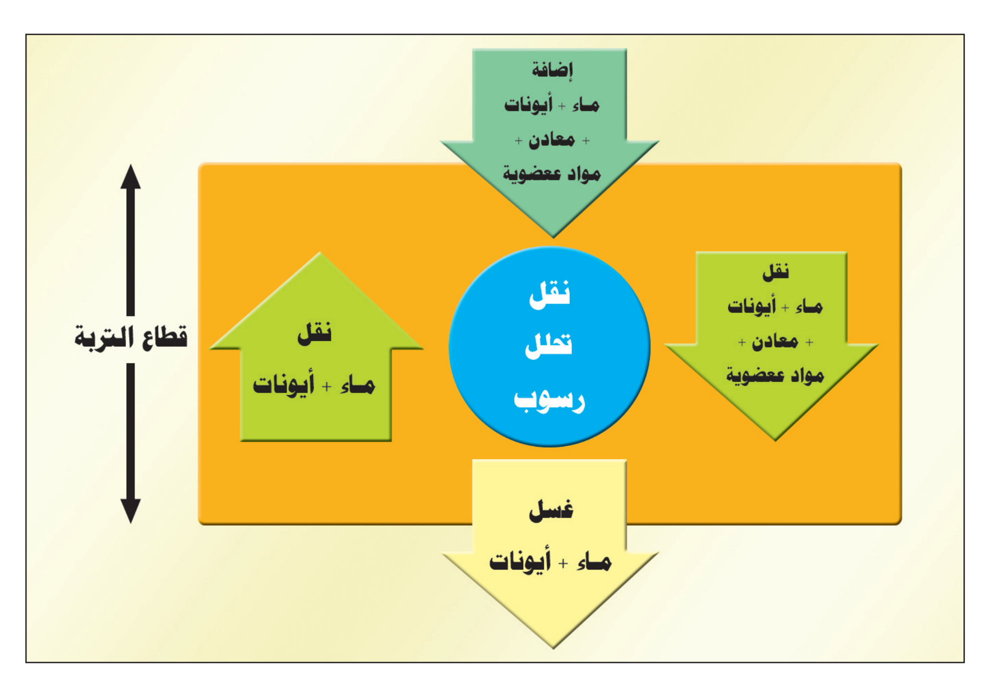


شكل (١١٥) طبقات التربة

١. المادة الأم: تعني المادة الأم أو مادة أصل التربة المفتتات الصخرية التي اشتقت من صخور القشرة الأرضية بعد تعرضها لعمليات التجوية الفيزيائية والكيميائية على حد سواء، وقد تشتق المادة الأم من أي نوع من أنواع الصخور التي قد تكون صخوراً صلبة أو لينة كالكرانيت والشست أو صخوراً بركانية أو قد تكون صخور طينية أو رملية كما أنها قد تكون رواسب متنوعة كالرواسب الطموية أو رواسب اللويس أو رواسب جليدية، أو أنها تكون عبارة عن مواد مفتتة من نفس الصخور التي تحتها، أو قد تتكون التربة من نوعين أو أكثر من الصخور، لذا فإن عدة معادن تدخل في تكوينها. ومن الطبيعي أن تتفاوت هذهِ المعادن فيما بينها ليس بتركيبها الكيميائي فحسب وإنما في مدى استجابتها للتجوية وحجمها وشكلها وطريقة تركيبها الكيميائي وتماسكها، وبناءً على ذلك تختلف التربة من

مكان إلى أخر ، إذ يعزى جزء من هذا الاختلاف إلى تفاوت العناصر المعدنية المكونة للمادة الأم للتربة .

تؤثر المادة الأم في التربة على الكثير من صفاتها وبالأخص نسجتها التي تؤثر بدورها على قدرة التربة للاحتفاظ بالماء والهواء ومدى احتواها على المواد المعدنية والعضوية .



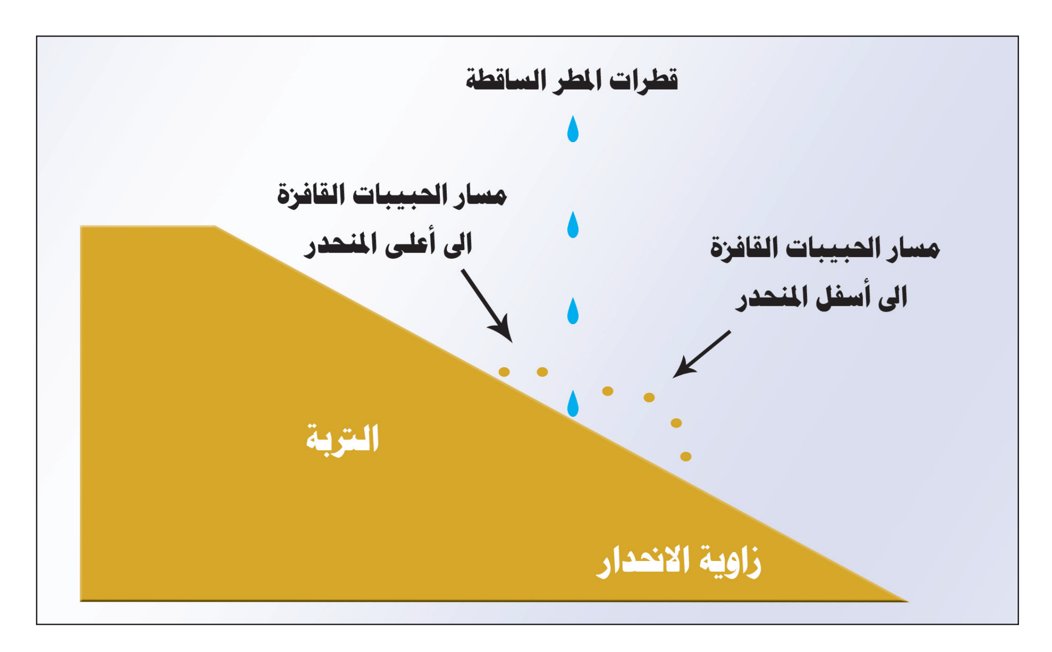
شكل (١١٦) مخطط عمليات تكون التربة

٢ . المناخ : يُعد المناخ من أكثر العوامل تأثيراً على تكوين التربة ، فمن المعلوم أن الحرارة والتساقط هما أهم عنصرين مناخيين يؤثران في تكوين التربة لما لهما من دور كبير في تحويل الصخور إلى مادة أصل التربة و كذلك في تحويل هذه المادة إلى تربة حقيقية ، وبذلك يكون تأثير المناخ على تكوين التربة مباشراً وغير مباشر فالأول عن طريق درجات الحرارة والتساقط . أما الثاني فهو عن طريق النباتات الطبيعية ومعالم السطح ، فمن المعلوم أن عمليات التجوية الكيميائية مثلاً تنشط

في المناطق الحارة الرطبة إذ تتحلل المعادن الأساسية لصخور القشرة الأرضية إلى مركباتها المعدنية والثانوية. وبالنتيجة فانها تزود التربة الناتجة عن ذلك ليس فقط بالعناصر المعدنية المهمة للنبات وإنما تحمل بعض التشابه بصفاتها للمواد الأولية التي اشتقت منها ويكون هذا التأثير محدوداً في المناطق ذات المناخ البارد الجاف، وواضحاً في المناطق ذات المناخ الحار الرطب، وتعمل مياه الأمطار في المناطق الرطبة على نقل المواد المعدنية والعضوية للتربة من الطبقة العليا إلى الطبقة السفلى وبذلك تسلب تلك الطبقة الكثير من المواد وتسمى هذه العملية بعملية غسل التربة، وتعمل مياه الأمطار أحياناً على نقل حبيبات التربة الدقيقة وترسبها في الطبقة السفلى بعملية تسمى الاستخلاص، أما في المناطق الجافة فتعمل المياه على رفع الأملاح المعدنية من الطبقة السفلى للتربة إلى الأعلى عن طريق الخاصية الشعرية فتتركز هذهِ الأملاح على سطح الأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة، وللحرارة تأثير كبير على عملية تحلل المواد العضوية داخل التربة فهي تكون بطيئة في المناطق الباردة بينما تكون سريعة في المناطق الحارة.

٣. التضاريس وطبيعة الانحدار: تؤثر التضاريس على تكوين التربة وتطويرها بشكل غير مباشر من خلال تأثيرها على أحوال المناخ من حيث درجات الحرارة والتساقط وكذلك على حركة الماء على سطح التربة وفي داخلها، فالتضاريس العالية تقلل من درجات الحرارة وتزيد من الأمطار الساقطة فضلاً على ما يصاحب هذهِ التضاريس من نسبة عالية من الغيوم مما ينجم عنه قلة ما يصل من اشعاع شمسي فتقل معها كميات مياه التربة المفقودة بوساطة التبخر-النتح، أما بالنسبة إلى الانحدار فانه يؤثر بشكل مباشر على مقدار ما يتسلّمه السطح من الإشعاع الشمسي الذي يعتمد بدوره على أتجاه الانحدار نحو الشمال أو الجنوب في نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي، كما يلعب الانحدار دوراً كبيراً ومهماً في مقدار ما يتوغل من مياه الأمطار في التربة ومقدار ما يجري على سطحها فكلما

كان الانحدار بطيئاً زادت قابلية التربة على الاحتفاظ بمياه الأمطار. وبالنتيجة فإن التربة ذات الانحدار الشديد تكون أكثر جفافاً من تلك التي تنحدر ببطئ فتكون الأولى فقيرة بغطائها النباتي وبالتالي قلة محتواها من المواد العضوية، فضلاً عن ذلك فأن هذه التربة تكون ضحلة قليلة العمق بسبب الإزالة المستمرة منها بعمليات التعرية إذ تتحرك التربة بفعل الجاذبية الأرضيه إما بصورة فجائية على شكل انهيارات أرضية عند الانحدارات الشديدة أو بصورة بطيئة على شكل ما يسمى بزحف التربة عند الانحدارات البطيئة يلاحظ الشكل (١١٧).



شكل (١١٧) تأثير الامطار على انجراف التربة في المناطق المنحدرة

٤. الكائنات الحية: تكوّن أشكال الحياة التي تعيش في التربة وعلى سطحها مصدر مكوناتها العضوية، وتتكون من مجموعتين رئيستين أحدهما مجموعة النباتات والأخرى مجموعة الحيوانات. وتعدُ النباتات أهم الأحياء بالنسبة إلى تطور التربة، فالغطاء النباتي يحفظ التربة من طاقة قطرات المطر ويقلل بذلك

من تعريتها ومن كمية المياه الجارية فوق سطح التربة بينما يزيد من الماء الذي يتغلغل بين دقائق التربة ، والنباتات هي المصدر الأساس للمادة العضوية ، إذ تزداد نسبة هذهِ المادة في التربة مع زيادة كثافة الغطاء النباتي ، وتؤثر النباتات كذلك على إعادة دورة العناصر الغذائية بين سطح التربة وبقية مقطعها ، إذ تقوم جذور النباتات بامتصاص العناصر الغذائية من مقطع التربة وأيصالها إلى أعالي النباتات وعند سقوط الأوراق والأغصان على سطح التربة وتفسخها تنطلق العناصر الغذائية لتكون جاهزة للنبات قرب السطح . أما بالنسبة إلى مجموعة الحيوانات فإنها تتكون من أنواع كثيرة منها ما هو مرئي ومنها ما هو مجهري ومن أصناف هذه الحيوانات هي الاحياء المجهرية والديدان والحشرات والرخويات والقوارض المختلفة وغيرها ، وتكمن أهمية هذه الكائنات في تكوين التربة من خلال تحليل المواد العضوية الأولية وتحويلها إلى دوبال ومواد عضوية أخرى وتحرير العناصر المعدنية وكذلك تثبيت غاز النتروجين من خلال تحويله إلى مركبات نتروجينية عضوية واضافة مواد عضوية بعد موت هذه الأحياء وانحلال أجسامها .

هـ . الزمن : تتصف عمليات تكوين التربة ببطئها الشديد ولكنها مستمرة دائماً ، وتتعرض التربة إلى تغيرات كبيرة بمرور الزمن بسبب تغيير العوامل المكونة لها ، ولذلك فإن طبيعة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب تعتمد إلى درجة كبيرة على المدة الزمنية اللازمة لتكوينها ، ويختلف عامل الزمن في تكوين التربة تبعاً لاختلاف الصخور المشتقة منها فتكوين التربة فوق صخور صلبة قد يستغرق مئات الآلاف من السنين بينما يستغرق ذلك وقتاً أقل فوق الصخور اللينة ، كما أن مدى تعرض التربة إلى عمليات التعرية بوساطة الأمطار هو الآخر يحدد زمن تكوين التربة وتطورها ، فالترب في المناطق الجبلية المنحدرة بشدة تبقى ترباً ضحلة وفي طور الشباب وليس لها مقطع مميز مهما طال عليها الزمن؛ لأن عوامل الإزالة تتغلب على عوامل التكوين ، إذ إن عمليات الجرف السريعة تزيل المفتتات

الصخرية بمجرد تكوينها ، وبناءً على ما تقدم فإن التربة تمر خلال فترة تطورها بثلاث مراحل هي(الشباب والنضوج والشيخوخة) فتصل التربة إلى مرحلة الشباب بعد مرور عدة سنوات على تجوية الصخور وتفتيتها وتحتاج هذه التربة إلى عدة مئات وربما عدة آلا ف من السنين قبل الوصول إلى مرحلة النضج ، فلا غرابة من أن هناك ترباً مرَّ على تكوينها الاف السنين وهي لا تزال في مرحلة الشباب ، وذلك إما بسبب إضافة رواسب جديدة إليها بين فترة وأخرى كما هو الحال في ترب السهول الفيضية للأنهار ومناطق الدلتاوات النهرية أو بسبب التعرية في المناطق ذات الانحدار الشديد ، أما التربة الناضجة فانها تتميز بتطور مقطعها وتكون في حالة استقرار إذ إن المادة المضافة إليها مساوية تقريباً لما تفقدهُ بعمليات الترشيح والتعرية ، وغالباً ما تتواجد الترب الناضجة في المناطق ذات الانحدار المعتدل والتصريف الجيد ، وأخيراً وفيما يخص التربة في مرحلة الشيخوخة فإنها عموماً أقل ملائمة لنمو النباتات مقارنة بالتربة الناضجة ، إذ تضعف خصوبتها بسبب ضياع معظم المواد المعدنية الغذائية منها ، كما تتميز بتجمع كميات كبيرة من دقائق الطين في الطبقة السفلى منها أحياناً أو مركبات الحديد أحياناً أخرى فتتكون أثر ذلك طبقة صلدة تعرقل حركة الماء والهواء وجذور النباتات بين دقائق التربة فتصبح حينئذ غير قادرة على الإنتاج .

٦. الإنسان : يسهم الإنسان مساهمة فعالة في تكوين التربة سواءأكانت تلك المساهمة إيجابية أم سلبية ، ويظهر دور الإنسان الايجابي في عمليات استصلاح واستزراع الترب وكذلك حمايتها من الانجراف بعمل المدرجات على سفوح الجبال يلاحظ الشكل (١١٨) .



صورة رقم (١١٨) زراعة المدرجات

وقد نظم الإنسان جريان الأنهار وأزال المستنقعات وخفض مستوى الماء والأراضي بأساليب مختلفة من أجل تصريف المياه الزائدة كما اكتسب أراضيَ جديدة من مناطق الصحاري وسواحل البحار وعمل على تحسين خصائصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية، وبهذا فقد استطاع الإنسان أن يغيّر صورة التربة بشكل كبير نحو الأحسن ومن الطبيعي أن تكون هناك علاقة بين قدرة الإنسان على تغيير صفات التربة وبين مستواه الفكري والتقني، وهكذا أصبح بإمكان الإنسان المساهمة في تكوين التربة بوساطة إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية ومخصبات التربة وبالأخص الترب المستثمرة بزراعة محاصيل البستنة، ومما تجدر الاشارة اليهِ أن عمل الإنسان في تهيئة التربة للزراعة يزيد من نشاط الاحياء الدقيقة فيها ويزيد من تعميق أثرها في باطن الأرض، إذ إنها تساعد على تحلل المواد العضوية الضرورية لنمو النباتات، أما دور الإنسان السلبي في تكوين التربة فإنه ينتج عن

طريق استثمارها بشكل غير سليم؛ فزيادة مياه الري عن الحد المطلوب يؤدي إلى تغدق التربة وارتفاع مستوى ماء الاراضي فيها. وترافق هذهِ الحالة في المناطق الحارة الجافة مظاهر التبخر الشديد في فصل الصيف الأمر الذي يؤدي إلى تراكم الأملاح على سطح التربة فتخرج جزئيا أو كلياً من مجال الاستثمار الزراعي، كما أن استعمال الأسمدة الكيميائية بأساليب غير صحيحة يؤدي في المستقبل إلى تغيرات سلبية في خصائص التربة الخصوبية.

نشاطات علمية

نشاط (١): ارسم على قطعة من الكارتون شكلاً للعوامل المسيطرة على تكوين التربة وأعط كل عامل لوناً معيناً.

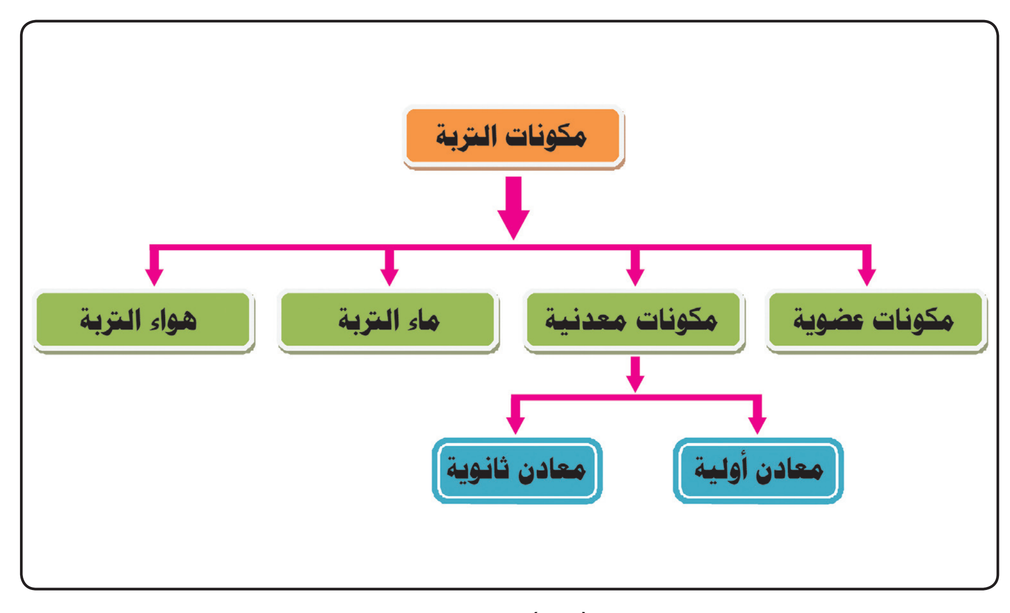
نشاط (٢): بإمكانك تحديد مادة أصل تربة منطقتك أهي مادة أصلية أم أنها مادة منقولة ؟ وإذا كانت منقولة فما هي عوامل نقلها؟ اكتب تقريراً جغرافياً عن ذلك؟ مستعيناً بمكتبة المدرسة.

نشاط (٣): قم بزيارة إلى منطقة زراعية وسجل أهم الممارسات البشرية السلبية تجاه تربة هذه المنطقة.

مكونات التربة:

يمكن وصف التربة على أنها نظام من ثلاثة مكونات هي الصلبة والسائلة والغازية، ويتكون الجزء الصلب من التربة من المكونات المعدنية (اللاعضوية) التي تتكون بدورها من تفتت الصخور أو ما يسمى بالمادة الأم للتربة والمكونات العضوية، أما حالتا التربة السائلة والغازية فيمثلها كل من الماء والهواء وفي الأحوال التي تكون فيها التربة مثالية لنمو النباتات فانها تحتوي على مواد معدنية بنسبة ٤٥٪ ومواد عضوية بنسبة ٥٪ وماء بنسبة ٢٥٪ وهواء بنسبة ٢٥٪ أيضاً.

ومما تجدر الإشارة إليه أن مكونات التربة المذكورة لا توجد بشكل منفصل في الطبيعة وإنما تتداخل مع بعضها بعضاً لأحداث تفاعلات متعددة لتجعل التربة أكثر ملائمة لنمو النباتات. شكل (١١٩) مكونات التربة.



شكل (١١٩) مكونات التربة

١. **المكونات المعدنية:** تقسم معادن التربة عادة إلى قسمين هما:

أ- المعادن الاولية: تتكون هذه المعادن أصلاً نتيجة لتفتت الصخور النارية والمتحولة، وتتألف بصورة أساسية من السيليكون والالمنيوم والاوكسجين، ومن أهم المعادن الأولية المعروفة الكوارتز (الرمل النقي) والفلدسبار والمايكا، وتعد هذه المعادن ذات مقاومة شديدة لعمليات التجوية كما أنها تشكل الجزء الرئيس من دقائق الرمل والغرين.

ب- المعادن الثانوية: تنشأ هذه المعادن بفعل عوامل التجوية التي تعمل على تفتيت صخور القشرة الأرضية وهي الجزء المكمل للمركبات المعدنية من المكونات الصلبة للتربة ومن أمثلتها معادن الكاربون والمعادن الحاوية على

الكبريت ومعادن الطين السليكاتية وتعد المعادن الثانوية المصدر الأساس للعناصر الغذائية في التربة. كما أنها تشكل الجزء الرئيس لدقائق الطين فيها.

٢. **المكونات العضوية:** وهي المواد التي تميز التربة من المادة الأصل؛ إذ إن هذه المادة تصبح تربة بالمعنى الحقيقي عندما تشكل المواد العضوية أحد مكوناتها، وتمثل مصدر المواد العضوية في التربة من بقايا النباتات والحيوانات المتحللة جزئياً أو كلياً، وتشتمل على الجذور والسيقان المتبقية والأوراق المتساقطة على سطح التربة، أما البقايا الحيوانية فانها تتضمن الحيوانات الصغيرة والديدان والحشرات بعد موتها وتحللها، وكذلك فضلات الحيوانات، وقد وجد أن الدونم الواحد من الأرض في المناطق ذات المناخ المعتدل يحتوي على نحو ٤٠٠ كغم من البكتريا وديدان الأرض والطحالب والحشرات والأحياء الدقيقة كما أنه يحتوي على ما يقارب من ٤٠ طناً من المواد العضوية الناتجة من الكائنات الحية. ومن الجدير بالاشارة إلى أن وجود كمية مناسبة من المواد العضوية في التربة يُعد أمراً ضرورياً كونها تمثل مصدراً للعناصر الغذائية الضرورية للنبات ويعمل على تحسين خصائص التربة من خلال ربط دقائقها مع بعضها بعضاً فتتحسن نفاذيتها للماء وتقلل من تأثير عوامل التعرية، وتعمل كذلك على زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء فضلاً بالإضافة إلى تمثل مصدر طاقة للاحياء الدقيقة التي تعيش في التربة.

٣. **ماء التربة:** يُعد الماء أحد المكونات الأساسية للتربة لأهميته في حياة النباتات، فمن المعلوم أنه لابد من توفير كمية مناسبة من الماء لسد حاجة النباتات لعملية التبخر/ النتح كما أنه يدخل في جميع العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية التي تتم داخل التربة، فهو يعمل كمذيب لمعظم المواد التي يحتاجها النبات، وينقل العناصر الغذائية من أماكن وجودها إلى أماكن احتياجها من قبل النبات.

وتبدو أهمية الماء في نواحٍ عديدة أخرى ، فعملية إنبات البذور لا تتم الا بوجود نسبة معينة من الرطوبة، ويعتمد نشاط الاحياء الدقيقة كذلك على توفر قدر مناسب من رطوبة التربة، وعملية التمثيل الضوئي في الأجزاء الخضراء من النبات لا تتم الا بوجود الماء، ووجدت الكثير من الدراسات العلمية العلاقة الوثيقة بين مستوىإنتاج المحاصيل الزراعية وما تحويه التربة من رطوبة فعلى سبيل المثال لوحظ أن هناك انخفاضاً في أنتاج محاصيل الحبوب عند انخفاض محتوى التربة من الرطوبة في أثناء فترة التزهير ، كما يؤدي نقص رطوبة التربة إلى هلاك محصول قصب السكر خلال مدة النمو الخضري، وأخيراً وجد أن هناك تناقصاً لمنطقة الاتصال والاحتكاك بين جذور النباتات والتربة مع تناقص محتواها من الماء.

٤. **هواء التربة:** لا تقل أهمية هواء التربة عن أهمية المكونات الاخرى للتربة (الصلبة والسائلة)، فغاز الاوكسجين ضروري لتنفس جذور النباتات والكائنات الحية في التربة فقلة هذا الغاز تؤدي إلى عدم فعالية الجذور وبالتالي قلة قابليتها على امتصاص العناصر الغذائية من التربة، وتؤدي قلة هذا الغاز أيضاً إلى إعاقة تحلل المواد العضوية وتحرر العناصر المعدنية منها، و يؤدي انخفاض نسبة هذا الغاز إلى تحويل أيونات بعض العناصر كالمنغنيز ، والكبريتات إلى صيغ سامة للنباتات عن طريق عملية الاختزال ، أما غاز ثاني أوكسيد الكاربون فإن وجوده في التربة يساعد في إذابة العناصر الغذائية وتحويلها إلى صورة جاهزة للنباتات . كما أن غاز النتروجين يثبت بصورة يصبح بها جاهزاً للنباتات بوساطة البكتريا التعايشية أو غير التعايشية، وفيما يخص بخار الماء فإن وجوده يمنع جفاف جذور النباتات والكائنات الحية ويساعد كذلك في انتقال الماء على شكل بخار داخل التربة، وينبغي أن نشير هنا إلى أن تركيب هواء التربة الذي يملأ مساماتها يختلف عن تركيب الهواء الجوي إذ إن محتوى هواء

التربة من غاز ثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء هو أعلى مما هو عليه في الهواء الجوي بينما تقل نسبة غاز الاوكسجين في هواء التربة مقارنة بالهواء الجوي ، وفيما يتعلق بغاز النتروجين فإن محتوى كل من هواء التربة والهواء الجوي متساوي تقريباً ، ومما تجدر الاشارة إليه أن حالة التربة الصلبة تكون ثابتة نسبياً بالنسبة إلى تكوينها وكيفية ترتيب مكوناتها ، بينما تتغير الحالتان السائلة والغازية بشكل كبير ومستمر؛ لذا تتفاوت نسبة كل من الماء والهواء في مسامات التربة خلال مدة زمنية قصيرة ، فإذا انخفضت نسبة الماء في التربة بسب التبخر أو الاستهلاك من قبل النباتات ازدادت نسبة الهواء وبالعكس إذا ازدادت نسبة الماء بوساطة المطر أو الري انخفضت نسبة الهواء .

نشاطات علمية

نشاط (١): لِيَقُم مجموعة من الطلاب بعمل حفرة في حديقة المدرسة ابعادها ١م×١م×١م إذ يمكن مشاهدة بعض مكونات التربة (جذور النباتات ، بعض أحياء التربة ، رطوبة التربة ، . . . . الخ)

نشاط (٢): اسكب كمية من الماء على تربة جافة ستلاحظ خروج الفقاعات الهوائية فسر ذلك .

نشاط (٣): إذا كان لديك نموذجان للتربة ، أحدهما فيه نسبة عالية من المواد العضوية والاخر فيه نسبة قليلة جداً وحاولت وزن كل منهما . ماذا يتبين لديك . فسر النتيجة .

الخصائص الفيزيائية للتربة :

تكتسب دراسة الخصائص الفيزيائية للتربة أهمية كبيرة وبالأخص منها الخصائص التي ترتبط باستعمالات التربة الزراعية ، وتبدوأهمية التعرف على هذه

الخصائص في عمليات فلاحة التربة والري والتسميد ومحتواها من الماء ومدى جاهزيتها للنباتات وكذلك محتواها من الهواء والعناصر الغذائية وأهميتها في نمو جذور النباتات وقدرتها على الانتشار، وكذلك التأثير على درجة حرارة التربة.
وتتمثل أهم الخصائص الفيزيائية للتربة بنسجة التربة وبنائها ومساماتها البينية إضافة إلى لونها وحرارتها.

١. نسجة التربة : تعني نسجة التربة النسبة المئوية لمكونات دقائق التربة المعدنية والتي تتمثل بالرمل والغرين والطين، وتتراوح أقطار دقائق الرمل بين (٢- ٢, ٠ ملم) وأقطار دقائق الغرين بين (٢, ٠-٠٢, ٠ ملم) بينما تقل أقطار دقائق الطين عن (٠٠٢, ٠ ملم) ونظراً لاختلاف الترب في نسب هذه المكونات (الدقائق) واختلافها من حيث الحجم والشكل لذا أصبحت النسجة الدليل الذي يستخدم لتحديد مدى خشونة أو نعومة الترب على مختلف أنواعها ويمكن تقسيم الترب حسب نسجتها إلى ثلاث مجاميع رئيسة هي:

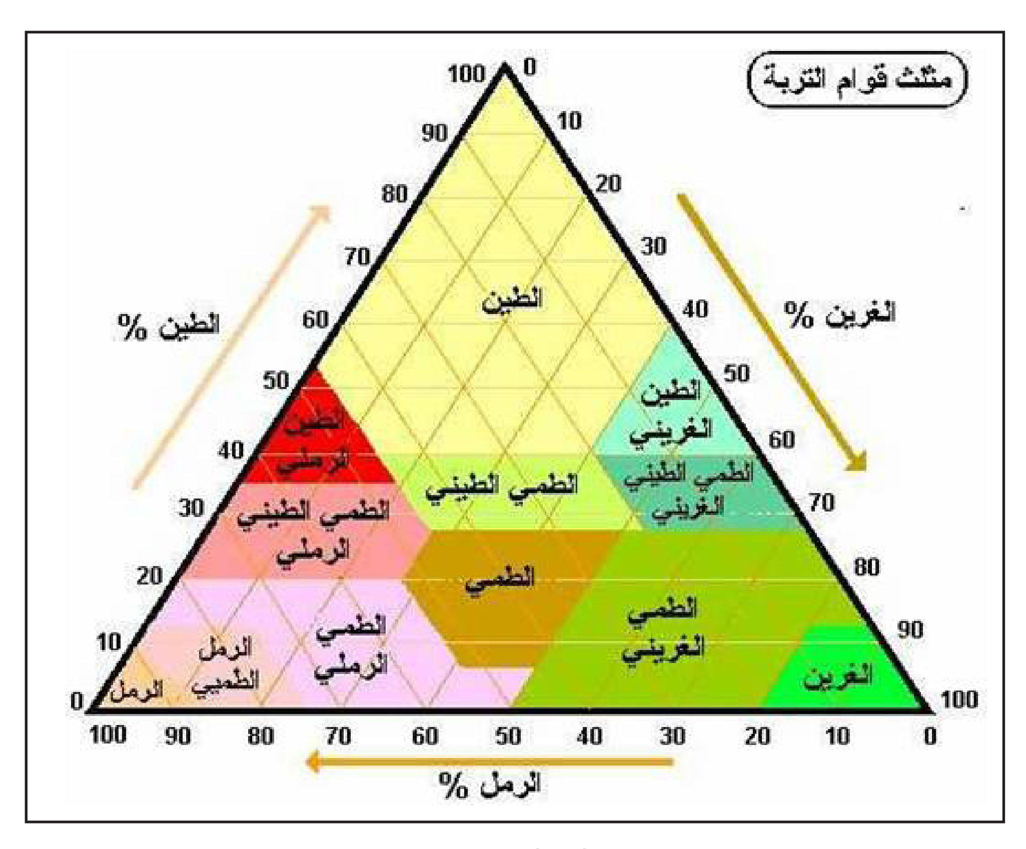
أ ـ الترب الرملية: ويطلق عليها أحياناً الترب الخفيفة أو الخشنة، وهي الترب التي تحتوي على ٧٠ ٪ أو أكثر من وزنها من الرمل وما تبقى فهو غرين وطين وتضم هذه المجموعة الترب الرملية والترب الرملية المزيجية.

ب ـ الترب المزيجية: وهي خليط من الرمل والغرين والطين وهي مزيج من الصفات الجيدة من الترب الطينية والترب الرملية لذا فهي من أفضل أنواع الترب لزراعة المحاصيل وبالأخص محاصيل الخضروات، وتضم هذهِ المجموعة كلاً من الترب المزيجية الرملية والمزيجية الغرينية والمزيجية الطينية الرملية.

جـ ـ الترب الطينية: ويطلق عليها أحياناً الترب الناعمة أو الترب الثقيلة، وتحتوي على ما لا يقل عن ٤٠٪ من وزنها من الطين وتضم هذه المجموعة كلاً من الترب الطينية والطينية الغرينية والطينية الرملية.

يمكن تحديد نسجة التربة إذا كانت نسبة دقائقها معلومة باستخدام طريقة

مثلث النسجة فلو فرضنا أن النسب المئوية لدقائق نموذج تربة ما من الرمل والغرين والطين هي (٥٥٪، ٢٠٪، ٢٥٪) على التوالي فبالإمكان تحديد نسبة الطين على الضلع الأيسر للمثلث والتحرك بموازاة قاعدة المثلث وكذلك تحديد نسبة الغرين على الضلع الأيمن للمثلث والتحرك بموازة الضلع الأيسر ومن ثم تحديد نسبة الرمل على قاعدة المثلث والتحرك بموازة الضلع الأيسر للمثلث فيكون الحيز الذي تتقاطع فيه الخطوط الثلاثة هو الذي يمثل نسجة التربة وفي مثالنا، المذكور تكون نسجة هذا النموذج مزيجية طينية رملية.



شكل(١٢٠) مثلث النسبة

ومما تجدر الاشارة إليه أن خاصية النسجة تلعب دوراً كبيراً في فهم الكثير من خصائص التربة الكيميائية والحيوية أهميتها في تحديد الخصائص الفيزيائية الاخرى كتهوية التربة ومساميتها ونفاذيتها للماء وقدرتها على الاحتفاظ به وكذلك مدى سهولة أو صعوبة إجراء العمليات الزراعية وإيجاد البيئة المناسبة للبذور ونمو الجذور وتغلغلها داخل التربة لامتصاص الماء والعناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات .

نشاطات علمية

نشاط (١): استعن بمثلث نسجة التربة في إيجاد نوع للنسجة إذا توافرت لديك النسب المئوية لدقائق التربة كماهو مبين في الجدول الآتي:

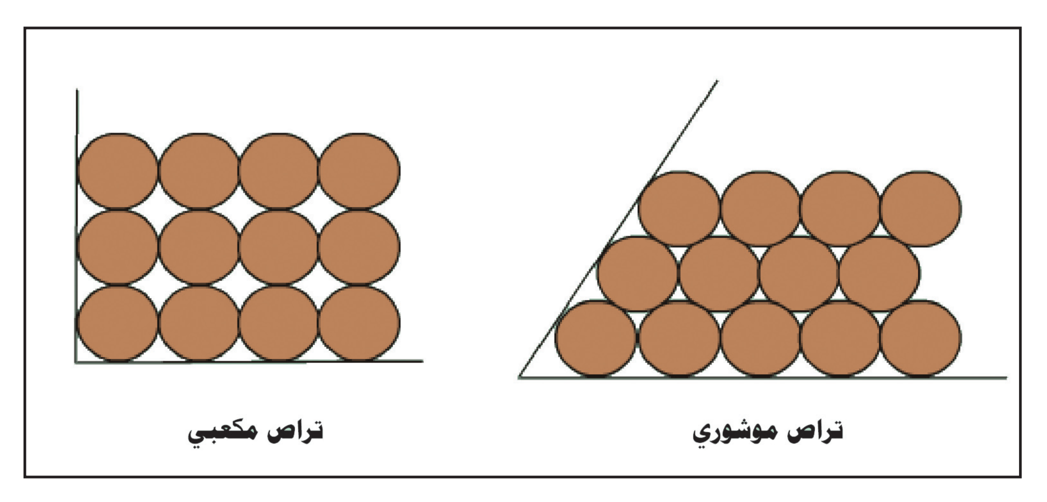
الرمل٪	الغرين ٪	الطين ٪
٦٠	٢٢	١٨
٣٠	١٠	٦٠
٤٠	٤٠	٢٠
١٠	٦٠	٣٠

نشاط (٢): خذ كمية من تربة شاطئ نهر ، وضعها على راحة يدك وحاول دعكها بالابهام بماذا تشعر . فسر ذلك

نشاط (٣): خذ نماذج من الترب من أماكن متعددة وبعد ترطيبها حاول أن تعمل من كل نموذج حلقة دائرية ستلاحظ ان بعض هذه الحلقات ينكسر وبعضها الآخر لا ينكسر . ماذا تستنتج من ذلك .

نشاط (٤): خذ كمية من التربة الرطبة وادعكها قرب أذنك فماذا يعني صدور صوت أو عدم صدوره من ذلك .

٢. تركيب التربة : يعبر تركيب التربة عن كيفية ترتيب دقائق التربة المختلفة مع بعضها بعضاً مكونة مجاميع ذات أشكال مختلفة يلاحظ الشكل (١٢١)، وهذه المجاميع هي وحدة بناء التربة التي تتكون بفعل عوامل التماسك والتلاصق بين دقائق التربة وتتمثل هذهِ العوامل بالمواد العضوية وجذور النباتات المختلفة وحالات الرطوبة والجفاف، إضافة إلى أحياء التربة الدقيقة وعمليات الزراعية كالحراثة والتسميد وغيرها.



شكل (١٢١) تركيب التربة

يعود تركيب التربة بعدة فوائد، أهمها زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء، وتحسين خواصها الحرارية، وتهويتها؛ إذ إن هذهِ الفوائد مهمة لنمو الجذور ونشاط الاحياء الدقيقة للتربة فضلاً على الحد من معدلات التعرية وتسهيل ظهور البادرات (النباتات الصغيرة) على سطح التربة وتسهيل العمليات الزراعية كالحراثة وغيرها.

نشاطات علمية

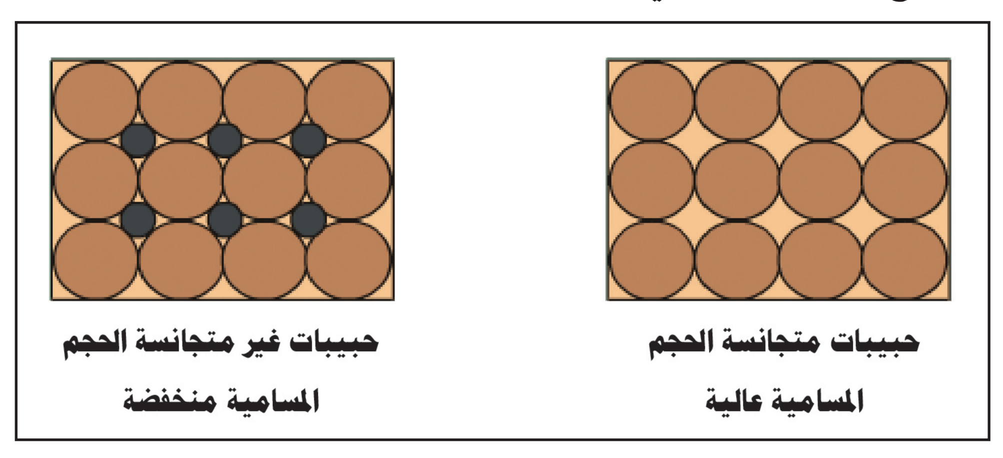
نشاط (١): يمكن عمل أشكال مجسمة لأنواع بناء التربة من الجبس أو الطين ويلون كل نوع بلون معين .

نشاط (٢): خذ كتلة ترابية من أرض زراعية وارمها على سطح الأرض من ارتفاع متر واحد، كرر العملية ثلاث مرات ثم تفحّص الكتل الصغيرة المفتتة بدقة فهي ترشدك إلى نوع البناء .

نشاط (٣): خذ كتلتين من التربة أحدهما من منطقة محروثة والاخرى من منطقة غير محروثة وبالاستعانة بالنشاط رقم (٢) لاحظ الفرق بين نوع البناء في الكتلتين .

٣. **مسامية التربة:** تعني مسامية التربة نسب حجم الفراغات الموجودة في التربة إلى حجمها الكلي أي إنها النسبة المئوية للفراغات البينية للتربة يلاحظ الشكل (١٢٢)، ويتحتم معرفة مسامية التربة للتعرف على التوزيع الحجمي للمسامات، وبناءً على ذلك يمكن تمييز نوعين من المسامات هما الشعرية والتي يطلق عليها أحياناً المسامات غير الفعالة والمسامات غير الشعرية أو المسامات الفعالة، وتكتسب مسامية التربة أهميتها من علاقتها الوثيقة مع نمو النباتات فالحجم المسامي الكلي للتربة يشير إلى المساحة الجاهزة للماء والهواء في التربة كما أن طبيعة المسامات من حيث كونها شعرية أم غير شعرية تعد مؤشراً لقابلية التربة للاحتفاظ بالماء، وكذلك لتهويتها ومدى تصريفها للماء الفائض فالتربة التي تحتوي على نسبة عالية من دقائق الغرين والطين تكون فيها النسبة الكلية للمسامات عالية ، ولكن نسبة المسامات الفعالة تكون قليلة بسبب سيادة المسامات الصغيرة فينتج عن ذلك أن تكون حركة الماء والهواء خلالها بطيئة، ويحدث العكس تماماً في التربة التي تزداد فيها نسبة دقائق

الرمل إذ تكون فيها النسبة الكلية للمسامات منخفضة ولكن نسبة المسامات الفعالة تكون عالية بسبب تغلب المسامات الكبيرة فينتج عن ذلك أن تكون حركة الماء والهواء خلالها سريعة ، وتتأثر مسامية التربة بعدة عوامل أهمها الحراثة والتسميد ونوع الآلات الزراعية المستخدمة فضلاً على عمليات الري ونوع المحصول الزراعي وطريقة إدارة التربة .



شكل (١٢٢) مسامية التربة

نشاطات علمية

نشاط (١): أحضر سندانين كبيرين واملأ أحدهما تربة ناعمة (طينية) واملأ الآخر تربة خشنة (رملية) ، اسكب الماء في كليهما في وقت واحد لاحظ سرعة نزول الماء في السندانين ، فسر النتيجة .

نشاط (٢): تبقى بعض المناطق مغمورة بالماء بعد توقف سقوط الأمطار بينما لا تكون كذلك في مناطق أخرى ، لاحظ هذه الظاهرة وانطلق من مفهوم المسامية في تفسيرها .

٤. لون التربة: يُعد اللون أحد الخصائص المهمة للتربة والذي يمثل محصلة لخصائصها الفيزيائية والحيوية، ويؤثر لون التربة بصورة غير مباشرة على نمو النباتات وذلك عن طريق تأثيره على تغيرات درجات الحرارة كما يدل اللون على نسبة الرطوبة في التربة ومحتواها من المواد العضوية والتي تؤثر بدورها على كمية العناصر الغذائية الجاهزة للنباتات، تكتسب الترب المختلفة الواناً متعددة فمنها الأبيض والأحمر والأخضر والبني والأسود والرمادي والمزرق والمخضر وغيرها، ويكون لون التربة عادة مزيج من الوان متعددة أو قد يكون على شكل بقع مختلفة الالوان والاحجام ويعطي المزراع اهميته إلى لون التربة فهو قد يكون دليل على انتاجيتها إذ ان الترب الغامقة الألوان غالباً ما تكون ذات انتاجية عالية بسبب زيادة نسبة المواد العضوية فيها وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء للنبات وبالعكس بالنسبة للترب ذات الألوان الفاتحة إذ تنخفض نسبة المواد العضوية بسبب غسل العناصر الغذائية فيها وانخفاض قدرتها على الاحتفاظ بالماء وتُعد هذهِ الترب ذات انتاجية واطئة عموماً، وتأخذ التربة الوانها من مصادر مختلفة فاللوَن الأسود أو الغامق مثلاً ينتج عن وجود نسبة عالية من المواد العضوية وتسبب مركبات الحديد، بحالاتها المختلفة اللون الأحمر أو البرتقالي للتربة، أما اللون الأبيض فمصدره الاملاح (كاربونات أو كبريتات الكالسيوم و المغنسيوم) كما يؤدي وجود كاربونات الصوديوم إلى ظهور التربة باللون الأسود بسبب إذابة المادة العضوية الموجودة فيها.

نشاطات علمية

نشاط (١): خذ نموذجين من التربة من منطقة واحدة أحدهما جاف والأخر رطب، هل تلاحظ اختلاف في الوان النموذجين. فسر ذلك.

نشاط (٢): اعمل قطع عمودي للتربة في حديقة المدرسة بعمق (١م) لاحظ تمايز الوان طبقات التربة.

ﻫ. حرارة التربة: وهي أحد الخصائص الفيزيائية المهمة والتي تؤثر بشكل مباشر في نمو النباتات وبشكل غير مباشر على مختلف خصائص التربة والتي تؤثر بدورها على نمو النباتات، وتتأثر درجة حرارة التربة بعدة عوامل مختلفة أهمها الاشعاع الشمسي إذ ان مقداره الذي يصل سطح الأرض لا يزيد عن (٢سعرة/سم٢-دقيقة)، ولكن مقدار ما يسهم في رفع درجة حرارة التربة هو جزء قليل من هذه الكمية إذ تزداد درجة حرارة التربة مع زيادة كمية الحرارة المكتسبة وتقل بقلتها ويعتمد ذلك بدوره على عوامل عديدة كزاوية سقوط الاشعاع الشمسي ودائرة العرض والارتفاع عن مستوى سطح البحر ومقدار ما يحويه الغلاف الغازي من غيوم وبخار ماء وغبار وغير ذلك، ومن العوامل المؤثرة الاخرى هو الغطاء النباتي إذ يعمل على رفع درجة حرارة التربة شتاءً وخفضها صيفاً، وهناك عوامل أخرى تؤثر على حرارة التربة تتعلق بالتربة نفسها منها مثلاً نسجة التربة إذ أن زيادة نسبة دقائق الرمل من شأنها زيادة درجة حرارة التربة بالمقارنة مع دقائق الغرين والطين، ويؤثر لون التربة أيضاً في درجة حرارتها فالترب ذات الألوان الداكنة تمتص من الحرارة أكثر مما تمتصه الترب ذات الألوان الفاتحة فتكون الأولى أدفأ من الثانية ولابد من الاشارة إلى أن التربة الغنية بالمواد العضوية والعناصر الغذائية تكون أكثر حرارة من سواها بسبب زيادة النشاط الحيوي الذي يولد الحرارة للتربة، وتكتسب دراسة درجة حرارة التربة أهميتها الكبيرة جراء تأثيرها المباشر وغير المباشر على نمو المحاصيل الزراعية ويتضح هذا التأثير من خلال ما يأتي:

أ – وجود علاقة قوية بين درجة حرارة التربة وانبات بذور المحاصيل الزراعية ويبدو وأن نمو بذور معظم المحاصيل يبدأ عندما تكون درجة حرارة التربة (٤مْ) ويزداد النمو مع زيادة درجات الحرارة إلى أن تصل إلى ما بين (٢٠-٣٥مْ) إذ يبدأ الانخفاض في انتاجية هذه المحاصيل بعد هذا الحد.

ب – تؤثر درجة حرارة التربة على نمو جذور النباتات إذ يزداد نموها مع زيادة

درجة الحرارة حتى الوصول إلى درجة الحرارة المثلى .

جـ – تلعب درجة حرارة التربة دوراً مهماً في نشاط الأحياء الدقيقة للتربة الذي ينتج عنه سرعة تحلل المواد العضوية لها ، ويمكن اعتبار حدود درجة حرارة التربة التي تتراوح بين (١٨ ـ ٣٠ م°) هي التي تمثل النشاط الأقصى لهذه الأحياء ويقل هذا النشاط كثيراً عندما تنخفض درجة حرارة التربة عن (١٠م°) .

هـ – لدرجة حرارة التربة علاقة قوية بنمو النباتات فمثلاً تُعد درجة حرارة التربة (١٨م°) ملائمة لنمو محصول الشعير و (٢٠م°) لمحصول القمح و (٢٥ـ٣٠م°) لمحصول الرز و (٢٨ ـ ٣٠م°) لمحصول القطن .

نشاطات علمية

نشاط (١): يمكن قياس درجة حرارة التربة بوساطة البارومتر علــى اعماق (٥ سم ، ١٠ سم ، ٢٥ سم ، ٥٠ سم) لاحظ التفاوت في درجات الحرارة بين الليل والنهار وبين الصيف والشتاء وكذلك على مستوى الاعماق . بإمكانك التوصل إلى أسباب التفاوت .

نشاط (٢): قس درجة حرارة التربة السطحية (٥ سم) لمنطقتين احدهما مزروعة والأخرى خالية من النباتات . فسر النتائج التي تحصل عليها .

الخصائص الكيميائية للتربة :

لا تقل أهمية الخصائص الكيميائية للتربة شأناً عن اهمية خصائصها الفيزيائية الانفة الذكر إذ أن الحالة الصلبة للتربة كما اشرنا سابقاً تتكون جزئين أولهما الجزء المعدني الذي تنعكس أهميته في تحديد العديد من الخصائص الكيميائية للتربة ومدى ملائمتها لنمو النباتات فضلاً عن كونه مصدراً أساسياً للكثير من العناصر

الغذائية المهمة لتغذية النباتات ، وثانيهما الجزء العضوي الذي لا تقل دراسته أهمية عن سابقهُ لما للمواد العضوية من دور بارز في تحديد خصوبة التربة وبالتالي التحكم بمستويات انتاجها الزراعي وتشمل الخصائص الكيميائية للتربة على ما يأتي:

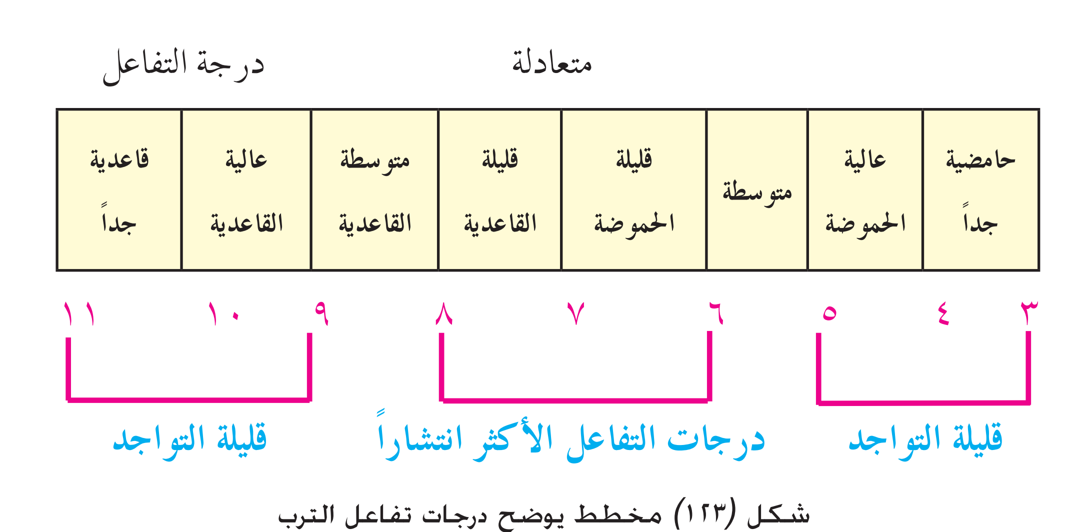
١ . التركيب المعدني والكيميائي للتربة : يرجع أصل التركيب المعدني للتربة إلى صخور القشرة الأرضية التي تتعرض لعمليات التجوية الفيزيائية والكيميائية وبالتالي تفتت عناصرها المعدنية لذا تختلف المركبات المعدنية من تربة لأخرى بسبب اختلاف المعادن المكونة للصخور التي اشتقت منها التربة فالترب التي تشتق من صخور رملية تزداد فيها نسبة الرمل والتي تشتق من صخور طينية تزداد فيها نسبة الطين وهكذا ، لذا فأن التركيب الكيميائي للمعادن المكونة للصخور يعكس نسبياً مدى توفر العناصر المعدنية في التربة ، وعليه فأن معرفة تكوين الصخور وتركيبها الكيميائي يُعد أمراً ضرورياً لفهم عمليات التجوية وبالتالي تكوين التربة ومحتواها من العناصر الغذائية الضرورية لنمو المحاصيل المختلفة .

نشاطات علمية

نشاط (١): خذ نموذجين من التربة أحدهما يمثل تربة رملية والأخر يمثل تربة طينية ويمكن الاستعانة بأحد المختبرات المختصة في التعرف على المعادن الداخلة في تركيب النموذجين ، وعلى ضوء ذلك فسر مصدر هذه المعادن .

نشاط (٢): اعمل مخطط على ورقة من الكارتون على شكل دوائر تمثل العناصر الكيميائية التي تدخل في تركيب التربة وترتبط هذه الدوائر بدائرة مركزية تمثل التربة .

٢. **الحموضة :** تعني حموضة التربة أو درجة تفاعلها اللوغارتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين في محلول التربة، فكلما زاد تركيز هذه الأيونات كلما انخفضت درجة تفاعل التربة، والعكس هو الصحيح، وتختلف الترب في مقدار درجة تفاعلها فهناك الترب الحامضية التي تقل فيها درجة التفاعل عن (٧) والترب القاعدية التي تزيد فيها هذهِ الدرجة عن (٧) وهناك الترب المتعادلة التي تكون فيها درجة تفاعلها حوالي (٧). لاحظ الشكل (١٢٣).



شكل (١٢٣) مخطط يوضح درجات تفاعل الترب

يعزى سبب وجود الترب الحامضية إلى تشبع محلول التربة بأيونات الهيدروجين وذلك بفعل عمليات الغسل التي تتعرض لها التربة بوساطة الأمطار التي تعمل على غسل أيونات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم إلى اسفل التربة والمياه الجوفية العميقة فيبقى أيون الهيدروجين هو السائد في محلول التربة أما الترب القاعدية فيعزى سبب وجودها إلى تشبع محلولها بأيونات الصوديوم، كما تتراكم كاربونات الصوديوم في هذهِ الترب وتحدث مثل هذهِ العملية في ظروف المناخ الجاف وشبه الجاف، ولدرجة تفاعل التربة أهمية في تحديد مدى جاهزية العناصر الغذائية للنبات كما لها علاقة وثيقة بنمو النباتات لأن كل نبات يتطلب

درجة تفاعل مناسبة فمثلاً يجود نمو محصول البطاطا في التربة التي تميل درجة تفاعلها للحموضة بينما لا يجود نمو محاصيل الشعير والجت والباقلاء والبنجر السكري في مثل هذهِ الدرجة ، فضلاً أن نشاط أحياء التربة الدقيقة يكون أكثر في الترب المتعادلة أو قليلة القاعدية .

نشاط : ألصق صور صغيرة لعدة محاصيل زراعية على ورقة كارتون كبيرة ثم ألصق تحت كل صورة ورقة مثبت عليها حدود درجة التفاعل الملائمة لنمو المحصول .

٣ . ملوحة التربة : تُعد ملوحة التربة أحد أهم خصائصها الكيميائية والتي تعبر عن تراكيز ألأملاح الذائبة في محلول التربة والتي تؤثر سلباً في انتاج المحاصيل الزراعية ، وهناك نوعين من الترب الملحية معروفة لدى المزارعين الأولى تسمى الشورة وهي التربة التي تكتسي بطبقة ملحية بيضاء اللون وألأملاح السائدة في هذا النوع هي كلوريدات و كبريتات الصوديوم ، والثانية تسمى السبخة ويكون سطحها ذو لون بني غامق وتبقى رطبة حتى خلال الفصل الحار من السنة والإملاح السائدة فيها هي كلوريدات الكالسيوم والمغنسيوم ، وتُعد ترب مناطق وسط وجنوب بلدنا العراق مثالاً على الترب المتأثرة بالإملاح اذ أن حوالي (٧٠ ـ ٨٠٪) من ترب هذه المناطق تقع ضمن الترب المتوسطة والشديدة الملوحة لذا فأن الملوحة هي اكبر المشاكل التي تعاني منها الترب الزراعية في العراق .

تنتج ملوحة التربة من مصادر عديدة أهمها:

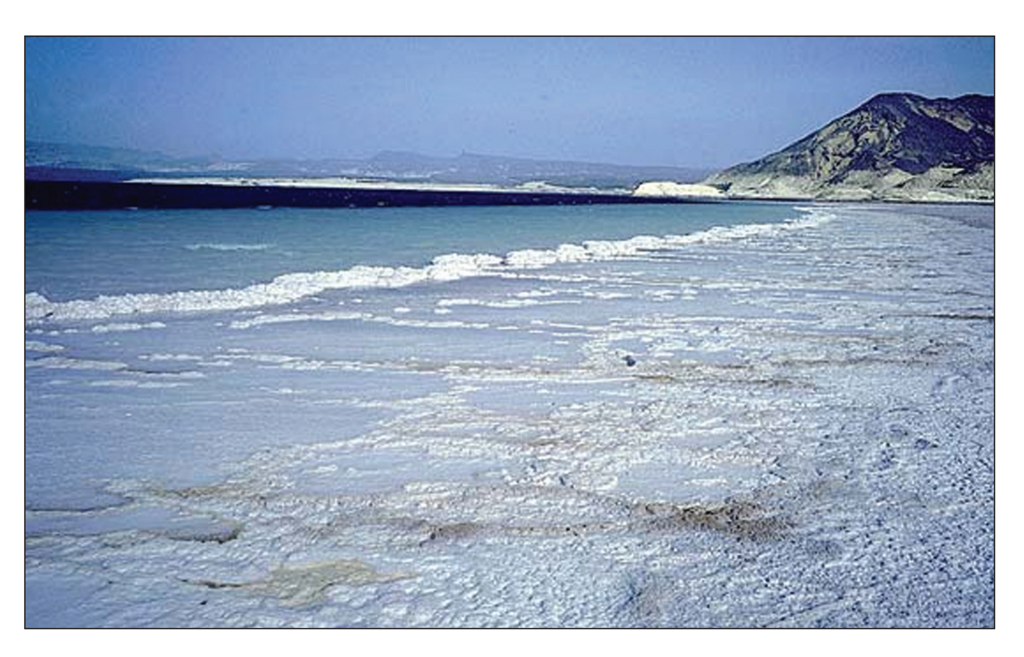
أ ـ ألأملاح الناتجة من تجوية الصخور النارية والرسوبية إذ تنطلق ألأملاح تحت تأثير عوامل التجوية المختلفة وتترسب في التربة تحت ظروف معينة .

ب ـ مياه البحار والمحيطات المالحة إذ تنتقل ألأملاح مع رذاذ المياه أثناء العواصف فتترسب ألأملاح مكونة الترب الملحية في مناطق السواحل .

جـ ـ الماء الأرضي الذي يُعد مصدراً لانتشار وتراكم الأملاح فعند وجود هذا الماء قرب سطح التربة تصبح للخاصية الشعرية القدرة على رفع الماء إلى السطح وتراكم الأملاح بعد تبخر الماء.

د ـ تنقل العواصف الترابية معها كميات كبيرة من الأملاح التي تتراكم في مناطق جديدة بعد أن تترسب دقائق الغبار و الأملاح المنقولة.

هـ ـ غالباً ما تكون مياه الري سواء كانت مياه أنهار أم مياه آبار وعيون ومهما كانت فانها تحتوي على كميات مختلفة من الأملاح لذا كانت مياه الري المستعملة على مر السنين ولا زالت مصدراً لتراكم الأملاح.



شكل (١٢٤) اراضي ساحلية ملحية

تتأثر التربة بالملوحة بفعل عوامل كثيرة أهمها طبيعة المناخ إذ أن المناخ الجاف، وشبه الجاف والذي تكون فيه كمية الأمطار الساقطة أقل بكثير من كمية المياه المتبخرة من سطح التربة يُعد عاملاً أساسياً في مشكلة تملح التربة، كما أن

التضاريس عامل آخر من عوامل ملوحة التربة إذ تتراكم الأملاح عادة في المناطق المنخفضة نسبياً فهي مواقع طبيعية لتجمع المياه المشبعة بالأملاح ، ويمكن اعتبار مناطق وسط وجنوب العراق بمثابة منخفض طبيعي كبير بالنسبة للمناطق المحيطة به ومكاناً لتراكم ألأملاح ، وهناك أيضاً عامل لمياه الأرض التي ترتفع إلى سطح التربة بفعل الخاصية الشعرية وبعد تبخر هذه المياه بفعل ارتفاع درجات الحرارة تتخلف كميات كبيرة من ألأملاح على السطح كما هو الحال في مناطق جنوب العراق التي يتراوح عمق المياه الأرضية فيها بين (١-٢م) عن سطح التربة ، أما مياه الري فهي الاخرى تنقل كميات كبيرة من الأملاح التي تتراكم في التربة وعلى سطحها وبالأخص عند عدم وجود البزل الطبيعي أو الاصطناعي للترب ، تؤثر ملوحة التربة بشكل كبير على انتاجية المحاصيل الزراعية وذلك لأن ارتفاع درجة ملوحة التربة يجعل امتصاص الماء من قبل النبات صعباً فتظهر عليه علامات الذبول ثم الهلاك ، كما تؤثر الملوحة العالية على عملية إنبات المحاصيل .

وتتفاوت النباتات من حيث مدى تحملها للملوحة فهناك النباتات الحساسة جداً للأملاح والأخرى المتوسطة التحمل والثالثة التي تتحمل درجات عالية من ملوحة التربة الاّ ان معظم المحاصيل الاقتصادية تقع ضمن النباتات القليلة والمتوسطة التحمل للملوحة .

نشاطات علمية

نشاط (١): أعمل مقابلة شخصية بمساعدت مدرستك مع أحد المختصين بعلوم التربة في الدوائر الزراعية لمنطقتك حول أهم الوسائل الكفيلة لمعالجة مشكلة ملوحة ترب منطقة السهل الرسوبي في وسط وجنوب بلدنا العراق .

نشاط (٢): ارسم محاصيل زراعية مختلفة على ورقة كارتون كبيرة ثم ثبت تحت كل محصول درجة تحمله لملوحة التربة .

تصنيف الترب وتوزيعها الجغرافي على الكرة الأرضية :

يقصد بمفهوم تصنيف الترب تجميع وحدات ترب متشابهة من حيث حاجتها الإدارية أو صلاحيتها لنوع واحد من الإنتاج أو أكثر ، ولتصنيف الترب أغراض متعددة أهمها تعيين الترب المنتجة وتنسيب المحاصيل الاقتصادية لكل نوع من أنواع الترب وعلى هيئة وحدات أراضي وتعيين احتياجات أراضي المشاريع من مستلزمات الاستصلاح وتنفيذ مشاريع الري والصرف وتحديد المقننات المائية المخصصة لكل محصول واحتياجاته من السماد وحسب صنف التربة .

أن أكثر التصانيف بساطة وقبولاً هو الذي يستند على العلاقات المتبادلة بين الظروف المناخية والغطاء النباتي من جانب والخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة من جانب أخر .

وتصنف كل أنواع الترب حسب هذا الأساس إلى ثلاثة رتب هي:

١ . الترب النطاقية :

يلعب المناخ دوراً مهماً في تحديد خصائص هذه الترب وتتميز بسعة انتشارها وتقسم الترب النطاقية وفق الاقاليم المناخية والنباتية إلى عدة أقسام كترب المناطق الباردة وترب مناطق الحشائش والغابات وترب المناطق الجافة كما أن للأقسام المذكورة من الترب أصناف فرعية كتربة التشرنوزم والتندرا والبدزول وغيرها .

٢ . الترب اللانطاقية :

وهي ترب حديثة لا تظهر فيها طبقات متميزة كالتربة الحجرية والرملية والترب الرسوبية وتوجد كذلك على كتوف الأنهار وقيعان الأودية .

٣ . الترب المتداخلة :

تتحدد خصائص هذه الترب ببعض الظروف المحلية بدلاً من المناخ ومثال ذلك الترب ذات المحتوى الرطوبي العالي ذات الصرف السيء والترب الملحية

والقاعدية والكلسية وتتمثل أصناف الترب وفق الأسس المناخية بما يأتي:

١ . ترب التندرا: تنتشر هذهِ التربة في المناطق القطبية الباردة في شمال أوربا وأمريكا الشمالية وروسيا وتبقى الترب التحتية متجمدة معظم أيام السنة وتستثمر هذهِ التربة كمراعي لحيوان الكاريبو .

٢ . تربة البدزول: توجد هذه التربة في شمال روسيا وكندا وتتميز بكونها تربة حامضية قليلة الخصوبة .

٣ . التربة السوداء: وتُعد من أخصب الترب لغناها بالمواد العضوية لونها أسود وتنتشر في السهول الوسطى لدول الاتحاد السوفيتي (السابق) وفي الولايات المتحدة الأمريكية غرب اقليم البراري والأرجنتين .

٤ . التربة الصحراوية: تنتشر هذهِ التربة في المناطق الصحراوية في قارات أسيا وأفريقيا وأستراليا والأمريكتين وتتميز بفقرها بالمواد العضوية والمعدنية .

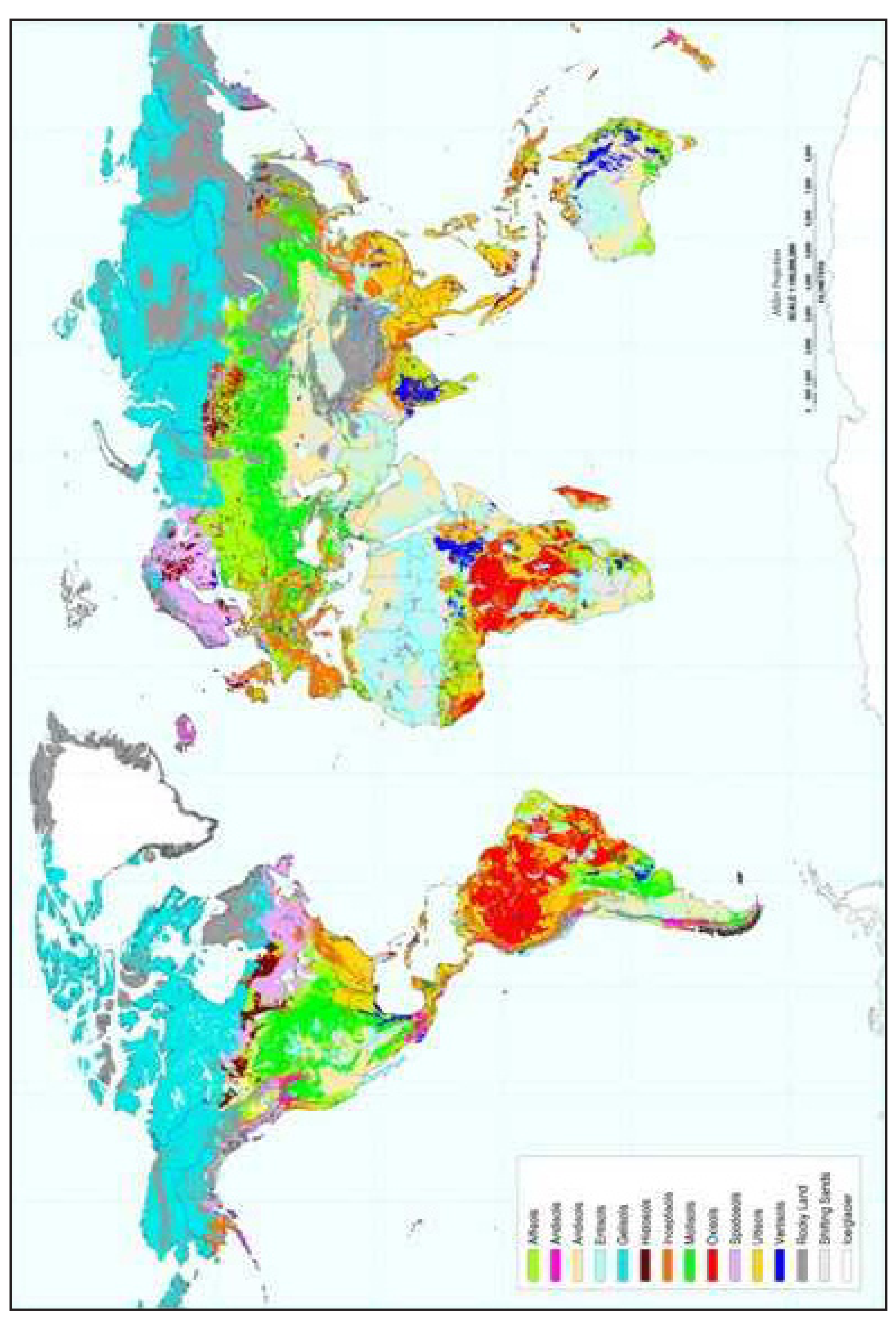
٥ . التربة اللا تراتية: تتركز هذهِ التربة في الأقاليم المدارية الغزيرة الأمطار وهي غنية بمركبات الحديد ولكنها فقيرة بالمواد العضوية .

٦ . التربة الفيضية: تتكون هذه التربة من الرواسب النهرية وتتميز بخصوبتها وعمقها وتنتشر في الأودية النهرية كوادي النيل وسهول دجلة والفرات وغيرها .

نشاطات علمية

نشاط (١): أرسم خريطة العالم على قطعة من القماش أو الكارتون ثم وزع عليها أصناف الترب النطاقية باستخدام التلوين .

نشاط(٢): استعر ثلاث مصادر من مكتبة المدرسة عن تصنيف الترب واكتب تقريراً ملخصاً عن أهم أنظمة التصنيف في العالم .



شكل (١٢٥) خريطة توزيع الترب في العالم

أسئلة الفصل الخامس

س ١/ عرف المصطلحات الأتية :

التربة ـ غسل التربة ـ المعادن الثانوية ـ محلول التربة ـ الترب المزيجية ـ التركيب الكروي ـ مسامية التربة ـ الترب القاعدية ـ تصنيف الترب ـ تربة التندرا .

س ٢/ اكمل الفقرات الأتية :

أ ـ هناك عدة عوامل مسؤولة عن تكوين التربة منها:

١- . . . . . .   ٢- . . . . . .   ٣- . . . . . .

ب ـ تحتوي التربة المثالية على المواد المعدنية بنسبة . . . . والمواد العضوية بنسبة . . . .

جـ ـ يعود تركيب التربة بعدة فوائد أهمها:

١- . . . .   ٢- . . . .   ٣- . . . .

د ـ من المحاصيل العالية التحمل لملوحة التربة هي:

١- . . . .   ٢- . . . .   ٣- . . . .

هـ ـ تتركز الترب اللاتراتية في . . . . وهي غنية بمركبات . . . . . . ولكنها فقيرة بـ . . . . . .

س٣/ صحح العبارات الأتية إذا كانت خاطئة:

أ ـ تزداد كمية المياه المتوغلة داخل التربة مع زيادة انحدار السطح .

ب ـ تعد المعادن الثانوية المصدر الأساسي للعناصر الغذائية في التربة .
جـ ـ يفوق محتوى هواء التربة من غاز ثاني أوكسيد الكاربون مما هو عليه في الهواء الجوي .
د ـ تحتوي الترب الطينية على ما لا يقل عن ٧٠ ٪ من وزنها من الطين .

س٤/ قارن بين كل مما يأتي:
أ– ترب الشورة وترب السبخة ب ـ الترب النطاقية والترب اللانطاقية .

س٥/ تعاني الكثير من الترب في العالم من مشكلة الملوحة . وضح مصادر تملح الترب .

س٦/ جد تفسيراً لكل مما يأتي:
أ ـ تعد النسجة أهم الخصائص الفيزيائية للتربة .
ب ـ من العبث أستخدم طريقة الري بالغمر عند زراعة الترب الرملية .
جـ ـ تتميز ترب المنحدرات بقلة عمقها .

س٧/ إذا كانت تربة حديقة منزلك تعاني من الملوحة ، فما هي الوسائل الكفيلة للحد من هذه المشكلة .
س٨/ قد يكون دور الإنسان ايجابياً أو سلبياً في تكوين الترب وتطويرها . ناقش ذلك .
س٩/ ماهي السمات العامة لكل من الترب الفتية والترب الناضجة .

الفصل السادس

البيـئـة

أولاً : البيئة : مفهوم البيئة

مفهوم البيئة

يقصد بالبيئة مجموعة العوامل والمكونات الفيزيائية والحيوية التي تحيط بالإنسان ويؤثر فيها ويتأثر بها . والبيئة هي الأطار الذي يعيش فيه الإنسان ، ويحصل منها على مقومات حياته ، ويمارس فيه علاقاتهُ مع أقرانه فضلاً على وجود العناصر المادية التي يستمد منها متطلبات معيشته والعوامل التي تتأثر بها أنشطته المختلفة .

ويمكن تعريفها «مجموعة النظم الطبيعية بمكوناتها الحية وغير الحية التي تحيط بالمجتمعات الإنسانية والكائنات الحية الأخرى ، وهي المكان الذي تمارس فيه الكائنات الحية أنشطتها الحياتية ، حيث تستمد منها مستلزمات حياتها وتطرح فيها إفرازات هذه الأنشطة» .

وتشمل البيئة ثلاثة ابعاد رئيسية متكاملة وهي:

– النظام الطبيعي: أي الطبيعة المحيطة.
– النظام الإجتماعي: العلاقات الإجتماعية
– النظام الثقافي: السلوك الذي تعلمه الإنسان من الكائنات المحيطة.

أما علم البيئة: فهو العلم الذي يعنى بدراسة البيئة وأنظمتها المختلفة، وتأثيرها والمؤثرات عليها، ويهتم بالكائنات الحية وتغذيتها وطرق معيشتها، وتواجدها في مجتمعات سكنية أو شعوب، كما يتضمن أيضاً دراسة العوامل غير الحية، مثل خصائص المناخ (الحرارة) والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض والماء، ومجموعة عوامل فيزيائية وميكانيكية، مرتبطة بوضعية كوكب الأرض خاصة الجاذبية، أما العوامل الحياتية، تتألف من مجموعة من الكائنات الحية الموجودة في الوسط، وهدف علم البيئة هو إظهار الخصائص الأساسية لهذه العوامل الحياتية وعلاقتها بالعوامل غير الحية.

البيئة والجغرافية:

تعرف الجغرافية بانها علم المكان، ودراسة التباين المكاني للظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض، ويعرف علم الجغرافية: «بأنهُ العلم الذي يدرس البيئة والإنسان وعلاقة كل منهما بالآخر».

ومن منطلق هذا التعريف يقسم علم الجغرافية إلى فرعين هما:

١. الجغرافية الطبيعية: وتتناول دراسة البيئة الطبيعية بعناصرها المختلفة، وهي الماء، والهواء والصخور والتضاريس والنبات والحيوان، وهي العناصر نفسها التي تمثل البيئة الطبيعية.



شكل (١٢٦) بيئة طبيعية

٢ . الجغرافية البشرية: وتتناول دراسة الإنسان من حيث توزيعه والعوامل المؤثرة في هذا التوزيع ، ونموه وكثافتة وعلاقته بالبيئة من حيث استغلاله لمواردها في إشباع احتياجاته عن طريق الزراعة والصناعة والتجارة .

إذن لا يمكن دراسة الإنسان بمعزل عن البيئة التي يعيش فيها وذلك لانه يتأثر بها ويؤثر فيها .

لذا تصبح الجغرافية بفرعيها الطبيعي والبشري أقرب وأقدر العلوم على دراسة البيئة ككل متكامل .

ثانياً : عناصر البيئة

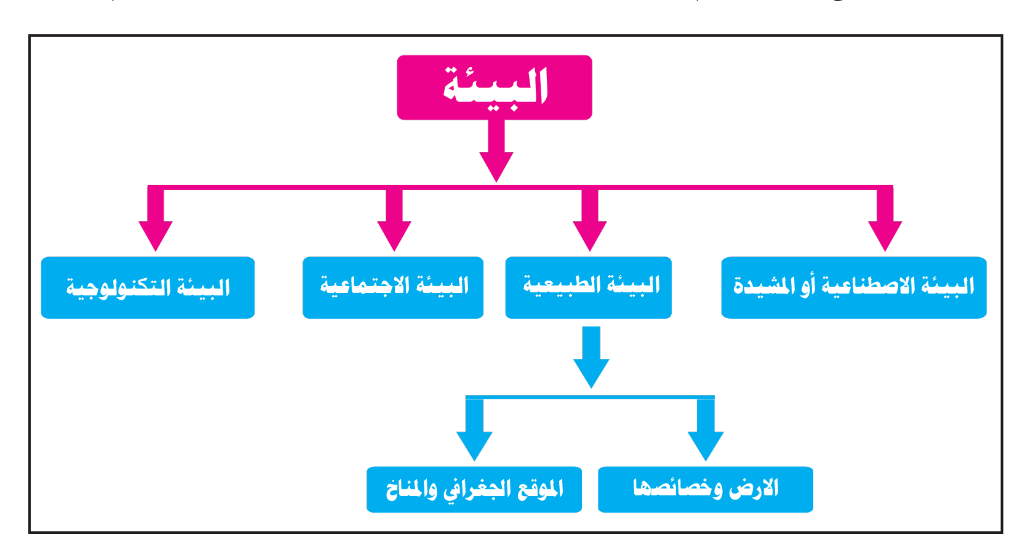
أصبح مفهوم البيئة ذو طبيعة كلية يضم العديد من المكونات الفيزيائية والكيمائية والبيولوجية والأجتماعية والثقافية والاقتصادية والسياسية التي تتفاعل مع بعضها البعض ، وبيئة الإنسان هي الأطار الذي يعيش فيه مع غيره من الكائنات الحية

ويحصل منها على مقومات حياته.

ويمكن تصنيف البيئة (شكل ١٢٧) إلى:

١- البيئة الطبيعية: وتسمى (المحيط الحيوي) وهي المنظومة التي تتكون من الحيز الذي توجد به الحياة، والمظاهر التي لا دخل للإنسان في وجودها، وتشمل:

- الأرض وخصائصها من حيث التربة (طوبوغرافية السطح الخارجي، التكوين الجيولوجي وما يتعلق به من ظروف خاصة (الزلازل، التصدعات، الانزلاقات).
- الموقع الجغرافي والمناخ.
- الغلاف الحيوي، ويضم مجموعات الأحياء (مملكة الحيوان والنبات والأحياء الدقيقة)
- الغلاف الجوي.
- الغلاف المائي.
- الخصائص الفيزيائية (الضوء، الجاذبية، المغناطيسية، الأشعاعات).



شكل (١٢٧) مخطط تصنيف البيئة

٢- البيئة الإصطناعية أو المشيدة : وهي البيئة الأساسية المادية التي شيدها الإنسان ، والنظم الإجتماعية والمؤسسات التي أقامها من أجل راحته ، وماترتب على ذلك من آثار ، وتشمل:

- استعمالات الأرض (سكن ، صناعة ، زراعة ، ترفيه ، مراكز تجارية ، طرق ، خدمات تعليمية وغيرها) .
- البنية التحتية والخدمات العامة (تجهيز الماء ، الكهرباء ، الأتصالات ، تصريف مياه الأمطار ، مصادر الطاقة ، شبكة المجاري والصرف الصحي ، النقل) .

٣- البيئة الإجتماعية : وهي البيئة التي يشترك فيها مع أقرانه من بني البشر ، وتشمل كل ما أقامه الإنسان من مؤسسات يعتمد عليها في إدارة العلاقات الداخلية بين أفراد المجتمع ، والعلاقات بين المجتمع والمنظومات الطبيعية والمشيدة .

٤- البيئة التكنلوجية : وهي كل ما صنعه الإنسان بعلمه وتقدمه وأقامه في محيطه الحيوي من مساكن ، صناعات ، شبكات المواصلات ، شبكات الري والصرف ، ومنشآت حفظ مياه الأنهار ، مراكز الطاقة ، المزارع وغيرها .
وهذه البيئات أو المنظومات ليست منفصلة عن بعضها البعض ، بل تتفاعل مع بعضها بعلاقات متشابكة هي نبض الحياة بالنسبة للمجتمع البشري .

ثالثاً : النظام البيئي :

أن فكرة النظام هي وجود مجموعة من العناصر تكون مترابطة فيما بينها بأسلوب معين .

ويعرف النظام البيئي «بأنه تجمع من أنواع مختلفة من النباتات والحيوانات والأحياء الدقيقة ، مترابطة مع بعضها البعض ومع العوامل البيئية في محيطها . هذه العوامل البيئية تشمل الحرارة ، الهطول المطري ، كمية الرطوبة في التربة ونسبتها

في الهواء ، الضوء والعوامل الكيميائية والفيزيائية التي تتعرض لها الكائنات في ذلك النظام .

وتعد الأنظمة البيئية مجتمعات متفاعلة فيما بينها ، تربطها عمليات مادية وكيميائية فيما بينها وبين بيئتها ، يلاحظ الشكل (١٢٨) .



شكل (١٢٨) أحدى النظم البيئية (مجتمع حيوي)

ويمكن القول بأن النظام البيئي هو تجمع من الكائنات الحية مع عوامل الوسط البيئي التي تعيش فيه هذه الكائنات ، وبناء على ذلك يتكون النظام البيئي من نوعين من المجتمعات:

١- الكائنات الحية (المكون الحيوي): ويشمل الكائنات الحية من أفراد أو جماعات من نوع واحد أو عدة أنواع ضمن النظام البيئي من حيوانات ونباتات

وكائنات حية دقيقة. ويطلق على الكائنات التي أفرادها من النوع نفسه مصطلح (مجموعة أو فصيلة) أما إذا تعددت الأنواع فيطلق على ذلك التجمع (عشيرة أو مجتمع حيوي). ويمكن تصنيف الكائنات الحية إلى نوعين:

أ- كائنات حية ذاتية التغذية: وهي التي تستطيع إنتاج غذائها بنفسها من المواد المتوفرة في وسطها البيئي عن طريق عملية(التركيب الضوئي). لذلك تعرف بالكائنات الحية المنتجة (Producers) وهي تمثل جميع النباتات الخضراء والطحالب.

ب- كائنات حية غير ذاتية التغذية : وهي التي تعتمد في الحصول على غذائها على الكائنات ذاتية التغذية، كأن تكون بشكل مباشر حيث تتغذى على كائنات حية أخرى لذلك تعرف (بالكائنات الحية المستهلكة Consumers) وتشمل الحيوانات والفطريات وبعض الطلائعيات ومعظم البكتريا.

أو بشكل غير مباشر من خلال تحلل وتفكك بقايا الكائنات الحيوانية والنباتية وتشمل البكتريا والفطريات التي تقوم بتحليل الكائنات الحية بعد انتهاء عملية التحلل الذاتي التي تحدث داخل الكائن الحي بعد الموت مباشرةً، وذلك للحصول على الطاقة اللازمة، وكذلك بعض الحيوانات كالحشرات، لذلك تعرف «بالكائنات الحية المحللة Decomposers».

٢-المكونات غير الحية: وتمثل الوسط البيئي وعوامله التي تتألف من :

أ - المواد العضوية: مثل الكاربون والاوكسجين والنيتروجين والفسفور وعناصر أخرى طبيعية.

ب- المواد غير العضوية: مثل البروتينات والكاربوهيدرات والدهون والفيتامينات والاحماض النووية.

جـ- عناصر المناخ: كالحرارة والرطوبة والرياح والضوء.

د - عناصر فيزيائية: كالجاذبية والاشعاع.

والانسان كأحد مكونات النظام البيئي يحتل مكانة خاصة نظراً لتطوره الفكري والنفسي، فهو المسيطر إلى حد ملموس على النظام البيئي، وعلى حسن تعامله مع البيئة تتوقف المحافظة على استمرار النظام البيئي وعدم استنزافهُ.

ويمكن القول أن العالم كله يمثل نظاماً بيئياً واحداً والذي يتضمن بدورهُ أنظمة بيئية اخرى اصغر، والتي تتفاعل فيما بينها ضمن هذا النظام الكبير، والذي يمكن أن يقسم إلى نظامين رئيسين وهما :

أ- النظام المائي: والذي يشمل المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار وكل المسطحات المائية على سطح الأرض، وما يعيش ضمنها من عوالق وسوابح وطافيات وقاعيات وهوائم نباتية، والذي يمثل ثلثي الكرة الأرضية شكل (١٢٩).

ب- نظام اليابسة: ويشمل المناطق اليابسة على سطح الكرة الأرضية بمختلف بيئاتها الصحراوية والعشبية ومناطق الغابات والمناطق القطبية وماتضم هذه البيئات من كائنات حية أو غير حية.



شكل (١٢٩) نظام بيئي بحري

وتتشابك العلاقات بين مكونات النظام البيئي بشبكة بالغة التعقيد ، وتتفاعل كائناته مع بعضها البعض و كذلك مع العناصر غير الحية ومع عوامل البيئة المتنوعة ، لتشكل نظاماً و كياناً مستقراً ومتوازناً تقوم فيه الكائنات الحية ذاتية التغذية ، أي النباتات الخضراء بتمثيل الطاقة الشمسية وتثبيتها وصنع المواد الكربوهيدراتية الأساسية ، فيدخل بذلك الكربون والطاقة في حلقة الحياة .

نشاطات علمية

نشاط (١): حدد عناصر البيئة الطبيعية المتوافرة في بيئتك .

نشاط (٢): اجمع صور تمثل بعض الكائنات حية ذاتية التغذية .

رابعاً: التلوث (Pollution):

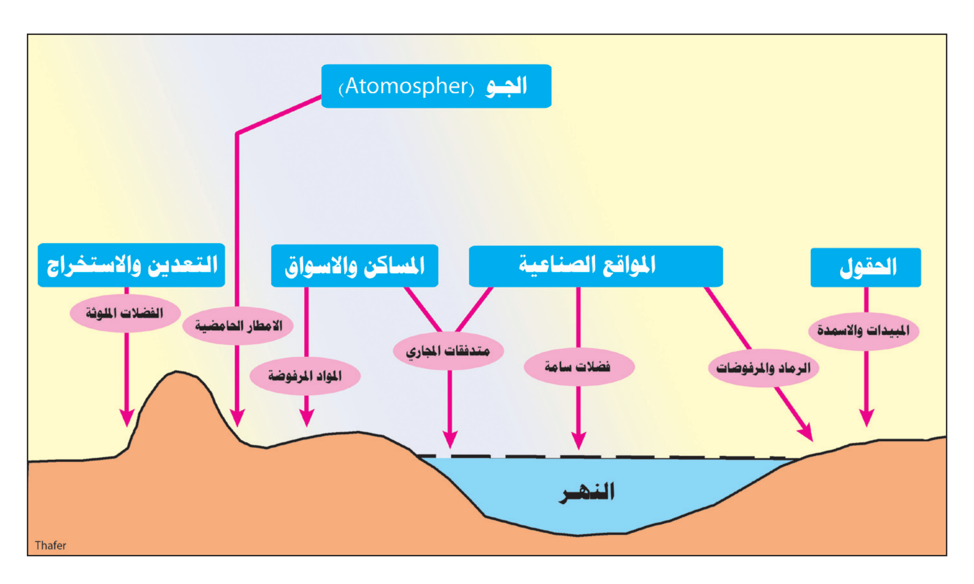
يقصد بكلمة التلوث في معناها الدقيق اضافة أية مواد إلى عناصر البيئة أو زيادة محتواها الطبيعي من أية مادة

فإدخال مادة جديدة ، أو إختلاف أتزان معين ، قد يؤدي إلى رد فعل عنيف ، من الأنظمة الطبيعية ، إلى درجة يفقد معها النظام القدرة على العودة إلى وضع مستقر ، أي إلىالأتزان من جديد .

والتلوث هو الفساد الذي يصيب كافة مكونات البيئة فيؤثر فيها ويغير من صفاتها وخواصها ، بما قد يؤدي إلى إتلافها أو هلاكها . أو بمفهوم أشمل بأنه (كل تغير كيفي يؤثر في جميع أو بعض عناصر البيئة الحية (بما فيها من إنسان وحيوان ونبات) وكذلك كل مايؤثر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية (مثل الهواء والماء والتربة وغيرها) ويسبب خللاً في توازن النظام البيئي) .

ويعرف التلوث كذلك (هو قيام الإنسان بطريق مباشر أو غير مباشر بالإضرار بالبيئة الطبيعية والكائنات الحية) .

ويعرف التلوث البيئي (Environmental Pollution) هو كل ما يحدث نتيجة التكنلوجيا المستخدمة باضافة مادة غريبة إلى الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي بشكل كمي، تؤثرعلى نوعية الموارد وعدم ملاءمتها وفقدانها خواصها أو تؤثر على إستقرار إستخدام تلك المواد شكل (١٣٠).



شكل (١٣٠) مصادر الملوثات المطروحة إلى النظام البيئي

وحدث تحول جذري في الادراك العام العالمي بتزايد الاهتمام بالتغيرات البيئية المحلية منها والعالمية، فقد رافق التطور العديد من المشاكل البيئية الخطيرة، إذ أن دخول المواد المؤذية والمضرة في البيئة قد أوضح بانها عملية تميزت بتأثيرات عكسية على صحة الإنسان والإنتاج الزراعي والأنظمة الايكولوجية الطبيعية الأخرى.

والتلوث البيئي هو حصيلة الحاجة إلى الزيادة السكانية، والطلب المتزايد على مستوى أعلى من المعيشة، وما يتبعه من استنزاف الموارد، ويمكن تجزئته إلى تلوث نظام الهواء، وتلوث نظام الماء، وتلوث نظام التربة، وهذه الأنظمة متصلة ومترابطة، ومتشابكة، تؤثر وتتأثر ببعضها البعض.

أشكال التغير البيئي الحاصل بسبب التلوث :

يحدث التلوث تغييراً غير مرغوب في الخواص الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية للوسط البيئي المعني (الماء ، الهواء ، التربة)، في هذا التغيير قد يكون كيفي أوكمي:

١. **التغير الكمي :** هو زيادة نسبة بعض المكونات الطبيعية البيئية كزيادة نسبة ثاني أوكسيد الكربون ، نتيجة الحرائق أو الأنشطة الملوثة الأخرى .



شكل (١٣١) حرائق غابات

٢. **التغير النوعي :** ينتج من اضافة مركبات صناعية غريبة عن الأنظمة البيئية الطبيعية اي تراكم الملوثات في الماء والهواء والتربة بغير حالتها الطبيعية مثل تحول مادة الكربون من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية بفعل استعمال الوقود ومشتقات النفط في الصناعة مما يؤدي إلى أضرار بيئية بفعل هذا الملوث .

درجات التلوث البيئي:

يختلف التلوث البيئي في شدته وخطورته على الأنظمة البيئية وعل الصحة العامة حيث يمكن التمييز بين ثلاث درجات من التلوث هي:

١. **التلوث المعتدل أو المقبول:** لا تكاد تخلو منطقة من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث نظراً لسهولة نقل الملوثات بأنواعها المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان ذلك بواساطة العوامل المناخية أو البشرية، ولا يصاحب هذا النوع من التلوث مشاكل بيئية رئيسة أو اخطار واضحة على البيئة والإنسان.

٢. **التلوث الحرج أو الخطر:** وهو ينتج عن نشاط الإنسان المتزايد في مجالات الصناعة، والزراعة، ووسائل النقل. وتعاني الكثير من الدول الصناعية من هذه الدرجة من التلوث والناتج بالاساس عن النشاط الصناعي والتعديني والاعتماد بشكل رئيس على مصادر الطاقة الملوثة، والزيادة الملحوظة في استهلاك المياه، أضافة إلى التقدم السريع الذي طرأ على وسائل النقل البرية والبحرية والجوية، أدت جميعها إلى أضافة عناصر جديدة نوعاً وكماً، لانظمة البيئة المختلفة. وهذه المرحلة تعد مرحلة متقدمة من مراحل التلوث، حيث أن كمية ونوعية الملوثات الناتجة أدت وستؤدي إلى إحداث خلل بالانظمة البيئية جميعها. وتتطلب هذه المرحلة إجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية، ولا يسمح باقامة الصناعات المسببة لهذا النوع من التلوث داخل حدود التصاميم الأساسية للمدن.

٣. **التلوث المدمر:** وهذه الدرجة من التلوث، تمثل المرحلة التي ينهار عندها النظام البيئي، ويصبح غير قادر على البقاء نظراً لاختلال الاتزان الطبيعي، بشكل جذري، ويحدث هذا النوع من التلوث نتيجة حدوث الكوارث الحرائق في مصانع البتروكيماويات، أو حوادث تسرب المواد المشعة والخطرة من

المفاعلات النووية بكميات كبيرة إلى البيئة الطبيعية، أو نشوب حريق في الغابات ويأتي على جميع اشجارها وحيواناتها.

الملوثات Pollutants

وتعرف الملوثات بانها هي مجموعة المواد والمؤثرات الغريبة سواء كانت طبيعية أو كيمياوية التي دخلت إلى انظمة العناصرالبيئية المختلفة، فغيرت واحدثت خللاً فيها، مما يلحق الضرر بالإنسان أو تسبب له الامراض أو تؤدي إلى الهلاك، وعرف هذا الخلل في الانظمة البيئية بالتلوث البيئي.

ويعتمد مدى التلوث على طبيعة النظام البيئي وما يوجد فيه من توازن طبيعي بين مكوناته، وعلى مقدار ما يستحدثه الإنسان فيه من أختلال قد يقلل أو يزيد من الملوثات.

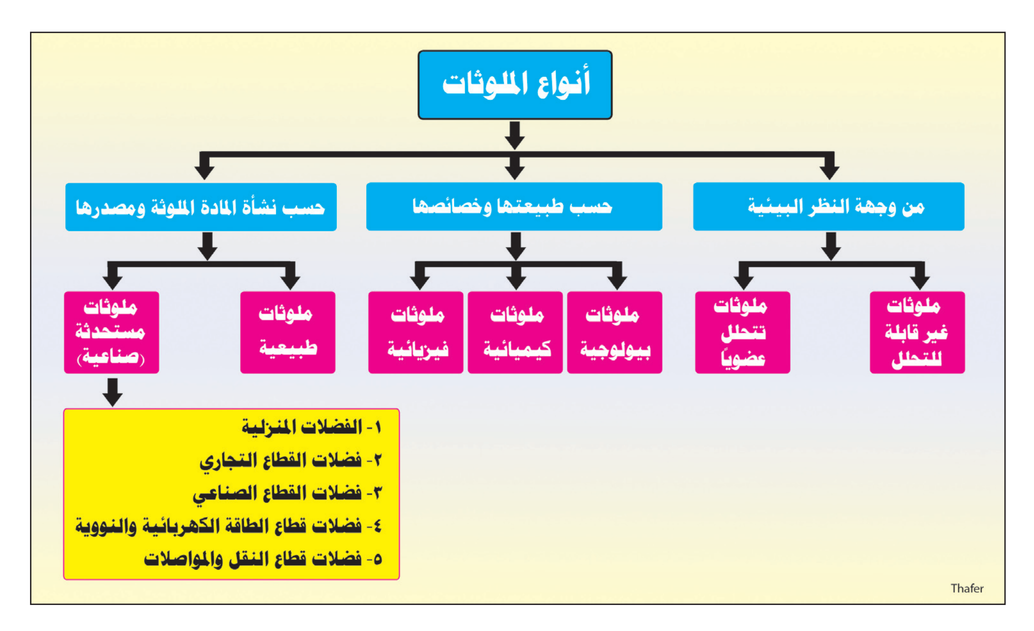
ويعرف بعض العلماء المادة الملوثة بانها (اي مادة (صلبة ، سائلة ، أو غازية) أو طاقة لا يمكن استعمالها اقتصادياً، ولا يمكن استردادها ولا يمكن اعادة استخدامها في وقت ومكان ما، وتوجد بتركيز يمكن ان يلحق الاذى بالنظم البيئية وعليه فيتم التخلص منها في أحد العناصر الثلاثة البيئية وينشأ من هذا التصرف إضرار بالكائنات الحية أو أضرار بالبيئة.

أنواع الملوثات :

تصنف الملوثات إلى أنواع يلاحظ شكل ١٣٢:

١- من وجهة النظر البيئية : وتصنف الملوثات إلى صنفين:

أ- ملوثات غير قابلة للتحلل: وتشمل مواد ومركبات سامة مثل صفائح الألمنيوم، أملاح الزئبق ، مادة الدي دي تي DDT وغيرها من التي لاتحلل في الطبيعة أو أنها تتحلل بصورة بطيئة جداً تمتد لآلاف السنين.



شكل (١٣٢) أنواع الملوثات

ب – ملوثات تحلل عضوياً: وتشمل مياه التصريف والفضلات المنزلية وغيرها من المخلفات العضوية القابلة للتحلل ، يحدث التلوث بهذه الملوثات عندما يتجاوز طرحها للمحيط البيئي قدرة هذا المحيط على تحليلها والقدرة على تنقية مصادر مياهه.

٢ – حسب طبيعة المادة الملوثة:

ويمكن تصنيف الملوثات حسب طبيعتها وخصائصها إلى:

أ – الملوثات البيولوجية: وهي الملوثات الناجمة عن الأحياء الدقيقة (مرئية أو غير مرئية) أذا وجدت في مكان أو زمان بكميات غير مناسبة تسبب أضراراً للانسان والنباتات والحيوانات ، مثل الفيروسات والبكتريا والفطريات التي تنتشر أنواعها في الهواء والماء وتسبب أمراضاً للكائنات الحية مثل حبوب اللقاح التي تسبب أمراض الحساسية وجنون البقر وأنفلونزا الطيور. وينشأ التلوث البيولوجي عن الرواسب المؤذية الناتجة عن الانشطة الصناعية أو

الزراعية أوالمنزلية وعن النفايات المتخلفة عن الصناعات التي تعالج مواد عضوية .

ب – الملوثات الكيميائية: وتتمثل في المبيدات بأنواعها والغازات المتصاعدة من المصانع والحرائق ووسائل النقل والجسيمات الدقيقة الصادرة عن معامل الأسمنت والكيمياويات السائلة التي تلقى في التربة والماء، والعوامل الكيميائية الناجمة عن أستخدام المقذوفات التقليدية واللاتقليدية في الحروب علاوة على الأستخدام الكيمياوي السام بشكل مباشر في الحروب كالقذائف النووية .

جـ – الملوثات الفيزيائية: مثل الملوثات التي يسببها الضوضاء والتلوث الحراري والاشعاعات وماتسببه من خطر كبير على الأنسان ، جراء تحطم الخلايا الحية لجسم الأنسان وتسبب له أمراض سرطان العظام على الصفات الوراثية .

٣ – حسب نشأة المادة الملوثة ومصادرها :

ويمكن تصنيفها إلى:

أ – الملوثات الطبيعية: وهي التي تنتج من مكونات البيئة ذاتها دون تدخل الأنسان ، كالغازات والأتربة التي تقذفها البراكين ، وأكاسيد النيتروجين التي تتكون في الهواء نتيجة للتفريغ الهوائي وحبوب اللقاح لبعض النباتات الزهرية ، كما تسهم العوامل المناخية كالعواصف الترابية والامطار في إحداث بعض صور التلوث البيئي بحيث يصعب السيطرة على هذا النوع من الملوثات أو مراقبتها أو التنبؤ بها .

ب – الملوثات المستحدثة (الصناعية): وتتمثل من تلك الملوثات التي تتكون نتيجة ما أستحدثه الأنسان في البيئة بفعل مبتكراته وأكتشافاته وما رافقهما من تقنيات وتطور صناعي وتكنولوجي ، والزيادة الهائلة من استخدام مصادر الطاقة والوقود الملوث للبيئة والانتشار الواسع لوسائل النقل والمواصلات ،

وكذلك الملوثات الناتجة عن التفجيرات النووية واستخدام الأسلحة الكيمياوية والبايولوجية في الحروب، وغيرها من مظاهر الحياةالحديثة وأنشطتها، وهذه النوعية من الملوثات تعكس آثارها الضارة على حياة الأنسان وأقتصاده وفرص عمله. وتنتج الملوثات الصناعية من مصادر رئيسة هي: لاحظ الشكل (١٣٣):

١. الفضلات المنزلية: وتكون بشكل صلب أو سائل كمياه الصرف الصحي والنفايات المنزلية.



شكل (١٣٣) أحدى قنوات الصرف الصحي

٢. فضلات القطاع التجاري: وتكون عادة صلبة.

٣. فضلات القطاع الصناعي: وتكون صلبة، سائلة وغازية، وتحتوي على مدى واسع من المواد الكيمياوية والعضوية واللاعضوية.

٤. فضلات قطاع الطاقة الكهربائية والنووية: تكون عادة بشكل حرارة وملوثات

غازية وصلبة وملوثات ذات فعالية إشعاعية.

٥. فضلات قطاع النقل والموصلات: تكون بعضها بشكل غازات بشكل دقائق عالقة أو ضوضاء.

٦. فضلات القطاع الزراعي: وهي ملوثات عضوية وكيميائية (أسمدة ومبيدات).

أنواع التلوث البيئي :

يمكن تصنيف التلوث البيئي إلى ما يأتي :

أولاً: تلوث مادي ويشمل: تلوث الهواء ، تلوث الماء ، تلوث التربة.

ثانياً: تلوث معنوي ويشمل: تلوث كهرومغناطيسي ، تلوث سمعي (الضوضاء ، تلوث بصري ، تلوث فكري ونفسي.

وسنتناول هنا التلوث المادي:

١ - تلوث الهواء Air Pollution:

يعد تلوث الهواء وخصوصاً في المدن معضلة رئيسة إذ برزت مشكلة تلوث الهواء بشكل واضح خلال العقود القليلة الماضية نتيجة لاتجاه العالم نحو الصناعة واستهلاك الطاقة بشكل كبير، حيث ازدادت التحذيرات من مخاطر التلوث الهوائي، إذ إن أحد أهم الآثار البيئية التي يسببها النشاط البشري على البيئة المحيطة والمتعلقة بالظروف المناخية هو تأثير هذه الانشطة في نوعية الهواء.

يتركب الهواء النقي من غازات تدخل بتركيبه بنسبة ثابتة إذ يمثل النتروجين ٧٨٪ من حجم الهواء والأوكسجين ٢١٪ ويتألف الباقي من ثاني أوكسيد الكربون، الأركون، النيون، الهيليوم، الميثان، الأوزون. وان إضافة أي عنصر جديد الى هذه العناصر وأختلاف نسب مكونات الهواء يسبب تلوثه.

إذ يعد الهواء ملوثاً عندما يحصل تغير في مكونات عناصر الهواء في حالتي

الزيادة أو النقصان في التركيز عن الحدود المسموح بها إو أضافة مركبات بتركيز غير مسموح به نتيجة للنشاطات الطبيعية أو الانسانية .

والتلوث الهوائي هو أكثر أنواع التلوث البيئي إنتشاراً نظراً لسهولة أنتقاله وأنتشاره من منطقة إلى أخرى وبمدة زمنية وجيزة ، لذا فإن ضرر تلوث الهواء لايقتصر على المنطقة الحضرية أو الصناعية الواقعة مباشرة في دائرة مصدر التلوث بل يتعداها إلى المناطق المجاورة .

ملوثات الهواء :

يمكن التمييز بين نوعين من تلوث الهواء و هما:

أ – التلوث الطبيعي: الناتج عن الأنشطة الطبيعية كالبراكين والعواصف الرملية والترابية وحرائق الغابات وحبوب اللقاح وغيرها ، أن عدم انتظام وقوع هذه الأنشطة والوقت القصير الذي تستغرقه يضمن لنا أن الملوثات المنطلقة في الجو تنقشع وتتبدد بفعل تحركات الهواء .

ب – التلوث الصناعي: وينتج عن مخلفات الأنشطة التي يمارسها الإنسان حيث يشارك الإنسان في تلويث الجو بالملوثات الآتية:

– التلوث بالذرات . – التلوث بالغازات . – التلوث الإشعاعي . – التلوث الحراري . – التلوث الصوتي (الضوضاء) . – التلوث الإلكتروني .

وتكون الملوثات المطروحة إلى البيئة إما غازية و دقائقية (Particulate) وهي دقائق صلبة أو قطرات سائلة عالقة في الهواء . ولهذه الدقائق المختلفة مفاهيم محددة و كالآتي:

١ . الرمال grit: دقائق صلبة عالقة في الهواء يزيد قطرها عن ٥٠٠ مايكرومتر .

٢ . الغبار Dust: دقائق صلبة عالقة في الهواء يتراوح قطرها مابين ٢٥ – ٥٨ مايكرومتر .

٣ . الدخان Smoke: مواد صلبة متولدة من لا فلز يقل قطر دقائقها عن مايكرومتر .



شكل (١٣٤) ملوثات الهواء

٤ . الأبخرة Fumes: دقائق صلبة عالقة في الهواد يقل قطرها عن المايكرون يتحرر عادة من العمليات الكيميائية أو عمليات إستخراج المعادن .

٥ . الرذاذ Mist: قطرات سائلة عالقة في الهواء تقل أقطارها عن ٢ مايكرومتر .

٦ . الهباء الجوي Aerosol: دقائق صلبة أو سائلة عالقة في الهواء تقل أقطارها عن المايكرون .

تعرف المواد الكيميائية المطروحة إلى الجو بالملوثات الأولية حيث يعاني قسماً منها تغيرات كيميائية بوجود الأوكسجين والأشعة فوق البنفسجية تؤدي الي تكوين نواتج ثانوية تكون أيضاً ملوثة للهواء أن تركيز ملوثات الهواء يتأثر بعدد السكان والعلاقة بين مصادر التلوث والظروف الجوية .

العلاقة بين العوامل المناخية وتركيز ملوثات الهواء:

هناك علاقة كبيرة بين العوامل والظروف المناخية السائدة وتركيز ملوثات الهواء فالعوامل المناخية تؤثر في نوعية الهواء من خلال نقل وتشتيت ومزج الملوثات، والعوامل المناخية المؤثرة في تلوث الهواء هي:

١ . حركة الرياح واتجاهها: إذ تتحدد أهمية الرياح في تشتيت الملوثات من خلال سرعتها وتكون العلاقة بينهما طردية وتزداد سرعة الرياح بأزدياد الارتفاع عن سطح الأرض

٢ . الرطوبة النسبية: تكون علاقتها طردية مع تركيز الملوثات حيث أن زيادة نسبة بخار الماء في الجو يؤدي إلى زيادة في وجود الغيوم وبمعدل ١٠٪ يرافقها زيادة في الضباب وبهذا تحدث ظاهرة الضباب الدخاني (الضبخات smog) في أجواء المدن الملوثة.

٣ . درجة الحرارة: تعد درجة الحرارة من أهم عناصر المناخ المؤثرة في درجة تركيز الملوثات وذلك لتأثيرها في جميع عناصر المناخ الأخرى.

٤ . الأمطار: يعمل تساقط الأمطار على تنقية الهواء من الكثير من ملوثاته عن طريق إذابته لبعض الغازات الملوثة للهواء مثل أكاسيد الكبريت والنتروجين والكربون وتعلق جزء من الملوثات الدقائقية بقطرات المطر غير أن ذلك يتسبب بتلوث التربة بالأمطار الملوثة (الحامضية).

المصادر الصناعية لتلوث الهواء:

المقصود بالمصادر الصناعية للتلوث هو الأنشطة والفعاليات التي أدت إلى نشوء مشكلة تلوث الهواء، هذه الأنشطة تكون من صنع الأنسان وهو المتسبب الأول فيها، وأستناداً إلى إحصائيات الأمم المتحدة فأن حوالي ١٥٠ مليون طن من الغبار والغاز وملوثات أخرى تنتشر سنوياً في الهواء ويمكن تحديد اهم مصادر التلوث الصناعية كما يأتي:

١ . النقل: تعد وسائل النقل من أهم أسباب تلوث الهواء حيث أن قطاع النقل يؤثر سلباً وبشكل كبير في البيئة بسبب أستخدام جميع وسائل النقل للوقود ومن ثم أنبعاث كميات كبيرة من الملوثات إلى الجو ، يشكل النقل ٤٠٪ من كل مصادر تلوث الهواء .

٢ . المصانع: تعد الصناعة من المصادر الرئيسة في تلوث البيئة وخصوصاً بيئة المدن وهي على جانب كبير من الخطورة ونظراً لتزايد حجمها وأتساع نطاق تأثيرها أصبحت المواد الملوثة المنبعثة من الصناعات ذات مقادير وتركيز خارج إمكانيات النظام البيئي لأحتوائها على الملوثات الصناعية .



شكل (١٣٥) أحد مصادر تلوث الهواء

٣ . محطات توليد الطاقة الكهربائية: حيث تعد من الأنشطة شديدة التلويث للبيئة ، ويقصد بها محطات التوليد المعتمدة على الوقود النفطي بأنواعهُ .

٤ . المفاعلات النووية والذرية .

٢ - تلوث المياه water pollution

يشكل الغلاف المائي أحد المكونات المهمة للمحيط الحيوي للأرض إذ يعد الماءِ من أهم مقومات حياة الأنسان والكائنات الحية الأخرى على كوكب الأرض ويعد تلوث المياه من المشاكل ذات المساس المباشر بحياة الأنسان اليومية نظراً لأهمية المياه في شتى المجالات الحيوية في حياة الأنسان فهو من المقومات الرئيسة لحياة الأنسان و الكائنات الحية الأخرى فضلاً عن كونه عنصراً أساسي ومهم في الكثير من العمليات التصنيعية .

ويمثل الغلاف المائي أكثر من ٧٠ ٪ من مساحة الكرة الأرضية ويبلغ هذا الغلاف حوالي ٢٩٦ مليون ميل مكعب من المياه ومن هنا تبدو أهمية المياه حيث أنها مصدر من مصادر الحياة على سطح الأرض والحفاظ عليها يؤدي إلى توازن النظام البيئي .

يقصد بتلوث المياه إحداث خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها الايكولوجي بحيث تصبح المياه غير صالحة للأستخدام وغير قادرة على أحتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة والفضلات المختلفة في نظامها الايكولوجي .

وتلوث المياه يعني أيضاً التغيرات التي تطرأ على الماء ، حرارته ، لونه ، طعمه ، عكرته ويحصل التغيير نتيجة لبعض الفضلات السائلة ، الغازية ، الصلبة ، المواد المشعة أو أية عناصر أخرى مما يلحق الأذى بالصحة العامة والحياة المائية ويجعل المياه غير صالحة للاستعمالات المختلفة .

ملوثات المياه : water pollutants

تتلوث مصادر المياه بعدد كبير من الملوثات حيث يعتمد تلوث المصدر المائي على كمية وتركيز الملوثات الداخلة فيه ، ويمكن تصنيف ملوثات المياه كما يأتي:

١ . المخلفات المستهلكة للأوكسجين oxygen demanding wastes وتكون عادة مركبات عضوية كاربونية والتي تستطيع التأكسد بواسطة كائنات مجهرية إلى أوكسيد الكاربون وماء .

٢ . العوامل الناقلة للعدوى Infectious Agents: تشمل مياه الفضلات المنزلية وفضلات المجازر والمدابغ وكل المصادر المحتملة للبكتريا والجراثيم المرضية .

٣ . الكيمياويات العضوية الغريبة : توجد هذه المواد في المنظفات ، المبيدات وغيرها من المنتجات الصناعية أو مواد ناتجة من تحلل مواد عضوية .

٤ . المستحضرات المستعملة في الزراعة كالنتروجين والفسفور التي لها قابلية على إيقاف نمو النباتات المائية .

٥ . المعادن والمركبات الكيميائية غير العضوية

Inorganic minerals & chemical compounds

تشمل أنواع عديدة من المعادن والمركبات الكيميائية غير العضوية التي تلوث مصادر المياه والمتأتية من المخلفات الصناعية والبلدية .

٦ . الرواسب Sediments: تشمل التربة والجزيئات المعدنية التي تحمل من اليابسة إلى مصادر المياه بواسطة مياه الامطار والفيضان .

٧ . ملوثات ذات نشاط أشعاعي: يمكن أن تلوث الاشعاعات الضارة البيئة المائية عن طريق مخلفات إستخراج اليورانيوم وتنقيتهِ، محطات الطاقة النووية، الانشطة الصناعية الطبية – والعلمية التي تستخدم المواد المشعة .

٨ . ملوثات أخرى مثل الاملاح غير العضوية ، الحوامض والقواعد، المواد والسوائل الطافية (الزيوت)، المياه الساخنة ، الاصباغ ، المواد الرغوية ، الاحياء المجهرية ، المواد الكيميائية السامة .

مصادر ملوثات المياه Sources of Water Pollutants:

تقدر كمية المياه العذبة التي تتلوث سنوياً بنحو ٥٥٨٠ كم^{٣} بسبب طرح مياه الفضلات المختلفة دون معالجة ومعظم التلوث ناتج عن فضلات عضوية التي تؤدي إلى نقص حاد في الاوكسجين المذاب، وتقدر منظمة الصحة العالمية أن ٥٠ الف شخص يموتون يومياً في الدول النامية نتيجة إمراض لها علاقة بتلوث مصادر المياه.



شكل (١٣٦) نفوق الحيوانات البحرية بسبب التلوث

ويمكن تحديد أهم مصادر ملوثات المياه بالآتي:

١. مياه الصرف الصحي: تشمل المياه المتخلفة بعد الاستخدام المنزلي حيث ان مياه الصرف الصحي والزراعي غير المعالجة تتسرب بما تحمله من فضلات وسموم مختلفة إلى مياه النهر مباشرة أو عن طريق المياه الجوفية.

٢. المخلفات السائلة ونفايات المصانع: تستهلك المصانع اثناء عمليات التصنيع المختلفة كميات هائلة من المياه لأتمام العمليات المختلفة وتحمل هذه المياه عند صرفها الكثير من النفايات والمركبات السامة حيث يتم التخلص منها في المسطحات المائية يمكن تعريف مياه الصرف الصناعية على انها المياه الناتجة

عن الاستعمالات الصناعية المختلفة والتي تحتوي حسب المصدر على مواد كيميائية ضارة ولا يجب ان يسمح بأن تنقل الى مياه النهر وتعالج مع مياه الصرف المنزلية .

٣ . مياه الصرف الزراعي : تكون ملوثة بالمبيدات والمواد السامة .

٤ . البقع الزيتية المتسربة من ناقلات البترول .

٥ . محطات توليد الطاقة الكهربائية والنووية إذ إنها تسبب تلوث حراري وأشعاعي للمياه .

٦ . الفضلات التي ترمى مباشرة في مصادر المياه بواسطة الأنسان كالقمامة والحيوانات النافقة والفضلات وغيرها .



شكل (١٣٧) تلوث المياه بالمخلفات

٧ . تلوث المياه بفعل الغازات السامة المنبعثة من وسائل النقل والدخان المتصاعد من الصناعات ، حيث ان تلوث المياه يقترن بتلوث الهواء ، أذ أن قسم من ملوثات الهواء يمكن أن تتفاعل مع مياه الأمطار وتلوثها ومن ثم تسبب تلوث المصادر المائية .

٣- تلوث التربة Soil Pollution

هو التدمير الذي يصيب طبقة التربة الرقيقة وهي القشرة العلوية للكرة الأرضية والغلاف الصخري والتي تعد الحلقة الأولى من حلقات النظام الايكولوجي ويعد أساس الحياة وسر ديمومتها بأعتبارها الطبقة الصحية المنتجة حيث ينمو معظم الغذاء أوأكثر من العوامل الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية.

وتعد التربة ملوثة إذا أحتوت على مواد معينة بمعدل أعلى من المستوى الطبيعي، لمكوناتها أو مواد غريبة لاتدخل في تركيبها.

أسباب تلوث التربة:

ينتج تلوث التربة اساساً عن عدم قدرة الأنسان على تصريف الفضلات الناتجة عن فعالياته البشرية والتكنولوجية بكفاءة وأمان.

وتعد الزيادة السكانية الهائلة وزيادة النشاط الصناعي والتعديني المرافق لهذه الزيادة من أهم الأسباب التي ادت إلى تلوث الأرض بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة، حيث أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية في هذا الجزء من النظام الايكولوجي واستنزفت عناصر بيئية كثيرة نتيجة لعدم مقدرة الأنسان على حمايتها من التدهور حيث أن سوء استغلال الأنسان للتكنلوجيا قد ادى إلى ظهور تلوث التربة.

ملوثات التربة ومصادرها:

ينتج تلوث التربة أساساً عن عدم قدرة الأنسان على تصريف الفضلات الصلبة وشبه الصلبة الناتجة عن فعالياته البشرية و التكنولوجية بكفاءة وأمان ووجود المواد الكيميائية الخطرة وتشويه سطح الأرض نتيجة الزيادة السكانية الهائلة وزيادة النشاط الصناعي والتعديني.

ويمكن تصنيف ملوثات التربة حسب طبيعتها إلى:

أ- الملوثات العضوية: هي ملوثات قابلة للتفسخ والتحلل اما أهم مصادرها فهي:

١- الملوثات الناتجة عن أنشطة السكان (الفضلات المنزلية) .

٢- الملوثات الناتجة عن مخلفات المجازر والصناعات الغذائية المختلفة .

٣- الاسمدة العضوية .

ب- الملوثات الكيميائية الخطرة .

جـ- الملوثات الغازية الموجودة في الهواء والملوثات الدقائقية المترسبة على سطح الأرض حيث أن تساقط الآمطار المحتوية على SO_2 المذاب لمدة زمنية طويلة تؤدي إلى خفض الدالة الحامضية للتربة وبذلك تصبح حامضية ، فضلاً عن ذلك فان طرح الفضلات المعدنية إلى الجوفي المناطق الصناعية قد يؤدي إلى زيادة تراكيز المواد السامة في التربة .

نشاط: أطلب من الطلبة اعداد تقرير بأهم مشكلات التربة في البيئة التي يعيش فيها الطلبة .

خامساً: دور الإنسان في التغير البيئي :

علاقة الانسان بالبيئة والنظام البيئي علاقة وثيقة الأتصال والتأثير المتبادل ، فالإنسان جزء لا يتجزأ من هذا النظام يتأثر بما يدور فيه بشكل مباشر ، بل هو الجزء المدبر والفعال فيه .

وعلاقة الانسان ببيئتهُ تعود إلى بداية الحياة على الأرض ، وتميزت هذه العلاقة بالتفاعل ، وأخذ هذا التفاعل أشكالاً ومراحل متعددة . أول هذه المراحل حيث كانت العلاقة إيجابية لكون الإنسان كان لهُ تأثير محدود على البيئة ، لكونه يعيش على الجمع والألتقاط والتي كان الإنسان فيها يجمع طعامه وقوته من نتاج النباتات البرية من أوراق وثمار وألياف وغيرها .

وبعد ذلك وخلال فترات زمنية متعاقبة قد تغير حال الإنسان وتقدمت سبل وأنماط حياته في الكساء والغذاء والدواء والمسكن والرفاهية. فقد دخل مرحلة الزراعة والاستقرار، والتي عرف الإنسان الزراعة المستقرة لا المتنقلة وهنا وجد الإنسان نفسه مضطراً إلى استكمال سيطرته على الظروف والأحوال البيئية لكي يضمن لزراعته وثروته الحيوانية الاستقرار والنمو، وتغيرت أنماط الحياة وأساليب العيش.

ثم دخل مرحلة الري والتحكم في المياه وبنى القرى والمدن وأستحدث الآلات، وازدادت معرفته بشتى المجالات ودخل مرحلة التصنيع التي عرفت (بعصر الصناعة)، وأستحدث بيئة من تصميمه وصناعته بما فيها من وسائل الراحّة التي شملت السكن العصري وما يحتاجه من تدفئة وتبريد ووسائل الطاقة اللازمة وغيرها ولتوفير تلك الاحتياجات تدخل الإنسان في البيئة المحيطة ومكوناتها، ومن هذه التدخلات استعمال كل المصادر البيئية بحساب وبدون حساب مما يستنزف الموارد الطبيعية من كائنات حية وطاقة ومياه وتربة ومعادن وغيرها وينذر بنقص شديد في هذه الموارد تواجه الاجيال القادمة. وهذا ما أدى إلى ظهور مفهوم جديد في حينها وعرف «بمفهوم التنمية المستدامة».

مفهوم التنمية المستدامة

التنمية المستدامة في جوهرها عملية تغيير يكون فيها استغلال الموارد وأتجاه الاستثمارات، ووجهة التطور التكنلوجي، والتغيير المؤسساتي أيضاً في حالة انسجام وتناغم، وتعمل على تعزيز إمكانية الحاضر والمستقبل لتلبية الحاجات والمطامح الإنسانية والتنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الاجيال المقبلة في تلبية حاجاتهم.

وساهمت تدخلات الإنسان في إنتاج مكونات غريبة على البيئة الطبيعية من بينها نفايات وغازات ومواد أخرى تزيد عن قدرة البيئة لاستيعابها، وأصبحت في

معظمها ضارة بالبيئة وعرفت بالملوثات البيئية .

ونتيجة لتعاظم التأثير السلبي للإنسان على بيئته في مرحلة تقدمه العلمي والتكنلوجي والتطور الحاصل في مجال الاتصالات واستخدام الفضاء الخارجي ، والطاقة النووية ، والمبالغة في استنزاف الموارد خلال القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين ، ظهرت من جراء ذلك آثار مشكلات بيئية سلبية ، أثرت على نوعية الحياة حاضراً ومستقبلاً .

وبشكل عام يمكن أن نميز بين عدة إشكال لتأثير الإنسان في البيئة منها:

١ . تغير بنية وشكل سطح الأرض (حراثة الأراضي البكر واستغلالها ، حرث وقطع الغابات ، تجفيف المستنقعات ، بناء السدود والبحيرات الأصطناعية ، شق القنوات المائية وغيرها .

٢ . تغيير مكونات الغلاف الحيوي (البيو سفير) ، والتأثير في الدورات الطبيعية لعناصره وكمية هذه العناصر (أستخراج الخامات المفيدة ، القاء المخلفات والملوثات المختلفة ، سواء في الماء أو الهواء أوغير ذلك) .

٣ . تغيير الاحتياطي من الطاقة والحرارة لبعض المناطق بشكل منفصل ومستقل ، ولكامل الكرة الأرضية ككل .

٤ . التأثير في مجمل الكائنات الحية (إبادة بعض الأنواع النباتية والحيوانية النادرة ، نقل بعض الكائنات الحية إلى أماكن جديدة لم تكن موجودة فيها سابقاً وجعلها تتأقلم فيها ، وأيجاد أنواع نباتية وحيوانية جديدة ، عن طريق التهجين مثلاً) .

وجميع هذه التأثيرات البشرية المفتعلة في الطبيعة يمكن تقسيمها إلى نوعين:

أ ـ تأثيرات مقصودة (عن عمد) ، كاستصلاح الأراضي وزراعتها بالمزروعات أو الاشجار ، تجفيف المستنقعات ، شق الجداول والقنوات ، بناء السدود والبحيرات الاصطناعية خلف السدود ، تغيير مجرى الأنهار ، بناء المدن

والمراكز السكنية الأخرى ، إقامة المنشآت الصناعية ، شق الشوارع وطرق المواصلات وغيرها .

ب ـ تأثيرات عابرة (غير مقصودة)، وهي بشكل عام ناتجة عن التأثيرات الاولى كتغيير التركيب الغازي للجو ، وتلوث البيئة ، وتعرية التربة وتآكل المعادن .

حماية البيئة

أكدت العديد من منظمات الامم المتحدة المختصة بالبيئة وصحة الإنسان أن مفاتيح حماية البيئة تكمن في ثلاثة مشاريع هي:

١ . التشريعات البيئية: وهي القوانين التي تصدر من قبل السلطات المختصة لتثبيت المعايير والمحددات البيئية بالاستناد إلى المعايير العالمية ، للحد من التجاوز على النظم البيئية وبالصورة التي تضمن عدم حدوث أضرار بالبيئة المحيطة .

٢ . التربية البيئية: وهي عملية تربوية تستهدف تنمية الوعي وتكوين المهارات والمعارف والاتجاهات والقيم اللازمة لفهم العلاقة المتبادلة بين المتعلم وبيئته التي يعيش فيها ، وتحكم سلوكه إزاءها ، وتثير ميوله واهتماماته ، فيحرص على المحافظة عليها وصيانتها ، من أجل نفسه ومن أجل المجتمع .

٣ . الإدارة البيئية الحكيمة: وهي منظومة متكاملة وواسعة تهدف إلى تقليل التلوث والوقاية منهُ إلى أقصى حد ممكن من المصدر ، كما وقد تمتد أحياناً لمعالجة البيئات المتضررة مسبقاً فهي تعمل على التطور المستديم من الناحية البيئية على اختلاف محتوياتها .

نشاط: ماهي مقترحاتك للتقليل من التلوث البيئي في مدينتك .

المشكلات البيئية :

بعد أن تطورت الصناعة والأعمال الزراعية وقطاع الإسكان والتطور التكنولوجي الهائل، بدأت تظهر مشكلات بيئية، كالتلوث البيئي ، واستنزاف الموارد والمشكلات السكانية، خاصة في الدول الصناعية، ولم تقتصر المشكلات البيئية، على منطقة معينة فحسب، بل انتقلت أيضاً إلى جميع المناطق.

١ . الزيادة الهائلة والمستمرة، في عدد سكان الأرض، وخاصة في الدول الفقيرة، على الرغم من عدم كفاية الموارد المتاحة.

٢ . استنزاف مصادر الثروة الطبيعية، من قبل الدول الصناعية.

٣ . التقدم الصناعي، وإنتاج مواد عديدة وغريبة على البيئة الطبيعية.

٤ . اتباع أساليب الزراعة المكثفة، والتوسع في استعمال الأسمدة والمبيدات الكيميائية المختلفة.

٥ . ضعف إدارة المخلفات الناتجة عن نشاط الإنسان أو عدم وجود مثل هذه الإدارة.

٦ . حوادث التكنولوجيا، وأخطاء تصنيع المواد الكيميائية، وحوادث نقل المواد السامة.

٧ . النقص في التخطيط، أو سيادة التخطيط العشوائي والأنانية، في حفظ حق الأجيال القادمة.

لذا سنتناول أهم المشكلات البيئية:

١- ظاهرة التصحر :

التصحر هو تدهور النظام البيئي وانخفاض إنتاجية الأرض مما يحولها من أرض منتجة إلى أرض متدهورة قليلة الإنتاج أو غير منتجة على الإطلاق نتيجة لعوامل طبيعية أو بسبب سوء استغلال الإنسان للموارد الطبيعية وخاصة الماء والتربة أو بفعل زحف مظاهر الصحراء إليها.

والتصحر ظاهرة جغرافية معروفة منذ القدم، إذ إنها أسهمت في انهيار الحضارات الإنسانية

وعلى سبيل المثال كان سوء الصرف سبباً في تركيز الأملاح في مساحات واسعة من أراضي السومريين والبابليين في جنوب العراق وأدى إلى انخفاض إنتاجية أراضيهم وتدهورها وتعرضها للتصحر.

وتعد ظاهرة التصحر من أبرز الظواهر السلبية في بيئة المناطق الجافة وشبه الجافة، وتقلل المساحات المنتجة وتخفض الإنتاجية بالمناطق التي تتعرض باستمرار إلى أعراض هذه الآفة وتعد المناطق التي تتعرض للتصحر باستمرار أقل المناطق تقدماً من النواحي الاقتصادية والاجتماعية، وأكثرها عرضة للتأثر السريع بالمتغيرات الطبيعية كالجفاف والحرارة، فينعدم الاستقرار فيها.

ويمكن إن يُعدّ إضافة إلى تدهور إنتاجية التربة بسبب سوء الصرف– زحف المناطق العمرانية (المباني) على الأراضي الزراعية وتجريف التربة.



شكل (١٣٨) ظاهرة التصحر

معلومات اضافية

- تقدر مساحة الأراضي التي يتهددها التصحر في العالم بنحو ٥ ، ٣ مليون هكتار .
- وتقدر مساحة الأراضي التي تحولت إلى صحراء جرداء في العالم بنحو ٠٠٠ ، ٦٥٠ كم ، في جميع القارات ما عدا أوربا .
- إن عدد سكان المناطق المهددة بالتصحر في العالم يصل إلى نحو ٨٥٠ مليون نسمة .
- إن الخسارة في الإنتاج الزراعي العالمي نتيجة تقدر بنحو ٢٦ بليون دولار في السنة .
- إن المساحة المعرضة اليوم لزحف الرمال تقدر بنحو ٧ ، ٥ مليون كم من الأراضي ، أغلبها في أفريقيا .

أسباب التصحر :

تتفاقم عملية التصحر باختلاف التوازن في عناصر النظام البيئي نتيجة للنشاطات البشرية غير الملائمة . ويمكن حصر أسباب التصحر فيما يأتي:

١-التذبذب في ظروف البيئة وخاصة المطر .

٢-نشاط الإنسان غير الواعي في الأقاليم الهامشية الواقعة بين المناطق الجافة والرطبة .

٣-انخفاض مستوى المعيشة وانتشار الجهل .

٤-تعرية التربة بوساطة الرياح وتكوين الكثبان الرملية ، وإزالة الطبقة السطحية الخصبة للأرض .

٥-الرعي الجائر .

٦-القطع المفرط للأشجار والشجيرات وتدهور الغطاء النباتي الطبيعي .

٧–الزحف العمراني على الأراضي الزراعية الخصبة .

٨– سوء إدارة الإنسان للأراضي والموارد الطبيعية .

أعراض التصحر :

من الأعراض الدالة على توالي عملية التصحر ونذكر منها :

١–تدهور الغطاء النباتي .

٢–تملح التربة الزراعية والتغدق .

٣–ازدياد معدلات انجراف التربة والجريان السطحي .

٤–تدهور الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية للتربة .

٥–تملح مياه الري .

٦–ظهور الكثبان الرملية وزحفها على الأراضي الزراعية والعمرانية .



شكل (١٣٩) ظهور الكثبان الرملية الناتجة عن التصحر

نشاط: اكتب تقريراً بالتعاون مع زملائك حول مشكلة التصحر وما هي برأيك الحلول المعالجة لتلك المشاكل .

وسائل مكافحة التصحر :

١ . التخطيط السليم لصيانة الموارد وحسن استخدامها في ضوء الظروف البيئية السائدة .

٢ . استخدام أساليب الري الحديثة الأكثر كفاءة مثل الري بالتنقيط والري بالرش والتقليل من استخدام الري السطحي وخاصةً الري السيحي لارتفاع نسبة الضائعات المائية فيه .

٣ . ضرورة استخدام طرق التثبيت الدائمة للكثبان الرملية بإنشاء الأحزمة الشجيرية (الحزام الأخضر) الواقية وإنشاء مصدات الرياح للتقليل من أثر التعرية الريحية ومساعدة النباتات الطبيعية على النمو وحماية البيئة من عواصف الغبار .

٤ . لغرض المحافظة على التربة وإدامة صيانتها من الضروري إتباع الدورة الزراعية لما لها من فوائد في توسيع الإنتاج وزيادة خصوبة التربة .

٥ . الحد من تقلبات التربة في المناطق الصحراوية والمحافظة على المراعي وتطويرها وتنميتها .

٦ . استخدام التبطين للقنوات الاروائية والتحكم في المياه المتدفقة من العيون والآبار للتقليل من الضائعات المائية ومنع التملح والتغدق في التربة .

نشاط: تعاون مع زملائك في المحافظة على حديقة المدرسة .

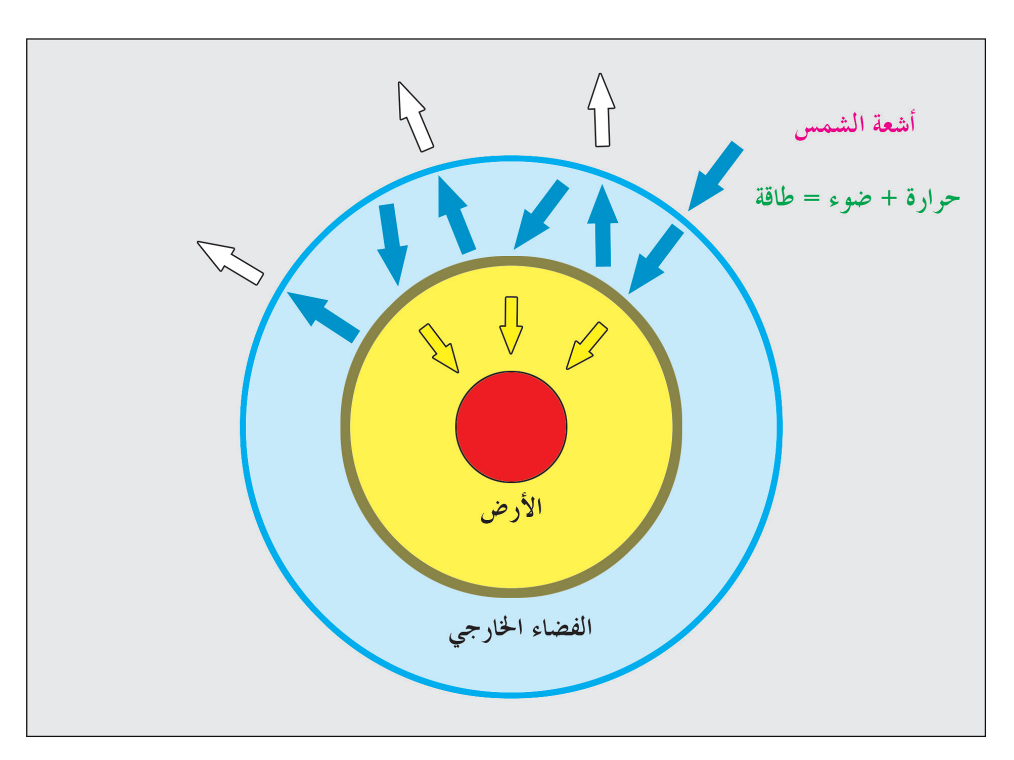
٢- ظاهرة الاحتباس الحراري :

تعد مشكلة الاحتباس الحراري من المشاكل البيئية الخطرة والناتجة عن تلوث الغلاف المحيط بالأرض، وهي من المشاكل البيئية العالمية ، لكونها ظاهرة تؤثر في الحياة على كوكب الأرض بغض النظر عن مصدر الملوثات المسببة لها .

ويعرف الاحتباس الحراري بأنه ((عملية التبادل الإشعاعي بين ما يحويه الغلاف الجوي من غازات ومواد عالقة وبين سطح الأرض، إذ تسمح هذه الغازات المواد الأخرى بمرور الإشعاع الشمسي باتجاه الأرض ولكنه في الوقت نفسه يصبح الإشعاع الأرضي الحراري عاملا على رفع حرارة جو الأرض)) وتشبه ظاهرة الاحتباس الحراري بهذا المفهوم ظاهرة البيوت الزجاجية للدور الذي يقوم به الحبس الحراري في طبقة (التربوسفير) إذ تسمح البيوت الزجاجية بدخول الأشعة الشمسية القصيرة الموجات وتمنع الإشعاع الأرضي الطويل الموجة من الهروب .

فعند وصول الإشعاع الشمسي إلى الأرض في أثناء النهار يمر عبر الغلاف الغازي ، فقسم من هذا الإشعاع تعكسه الموجودات في الجو، وقسم منه يمتصه سطح الأرض ويسخن به نفسه وآخر ينعكس من سطح الأرض نحو الجو على هيئة إشعاع حراري .

والإشعاع الحراري الطويل الموجة عند وصوله الأرض ، فان وجود غاز ثاني أوكسيد الكربون والغازات الأخرى والملوثات الصلبة والغازية يمنعه من التسرب نحو الأعلى ويحبس هذا الإشعاع أسفل الغازات الموجودة في الغلاف الجوي .



شكل (١٤٠) مخطط الاحتباس الحراري

أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري :

١ . تعود ظاهرة الاحتباس الحراري إلى ارتفاع نسبة الملوثات من الغازات المختلفة وأهمها (غاز ثنائي اوكسيد الكربون ، الميثان ، اوكسيد الأوزون والكلورفلوروكربون إضافة إلى بعض الغازات الأخرى والجسيمات المتباينة في الغلاف الجوي .

٢ . استخدام الطاقة الاحفورية يؤدي إلى زيادة نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الغلاف الجوي الذي يشارك بنسبة ٥٥٪ في تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري .

٣ . ويعد قطع أشجار الغابات العنصر الأساسي في تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري .

٤ . وينتج عن عمليات الاحتراق وتحليل البكتريا للعناصر العضوية ، ولا سيمافي مواقع تجمع النفايات ، غاز الميثان الذي يسهم في ظاهرة الاحتباس الحراري وتقدر كمية غاز الميثان المنبعثة إلى الجو نحو (٥٥٠) مليون طن .

نشاط: ماهي العوامل التي قد تساعد على زيادة ثاني اوكسيد الكاربون في منطقتك ، أذكرها .

معلومات إضافية

إن أسباب زيادة غاز ثاني أوكسيد الكربون والغازات الأخرى المسببة للاحتباس الحراري هي:

١- الغازات الناتجة من احتراق الوقود الاحفوري في الإنتاج الصناعي .
٢- الغازات الناتجة من احتراق الوقود في الأنشطة الزراعية .
٣- زيادة سعرات إنتاج الطاقة للأغراض المختلفة .
٤- الغازات الناتجة من عوادم السيارات والمحركات المختلفة .
٥- الغازات الناتجة من حرائق الغابات وحرق الأعشاب .

الوصايا التي يجب اعتمادها للحد من الزيادة المطردة في كميات غاز ثاني أوكسيد الكربون والغازات الأخرى المسببة للاحتباس الحراري:

١ . استعمال مصادر الطاقة النظيفة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح أو الطاقة الكهرومائية .
٢ . استخدام مصادر طاقة لا تزيد من تلك الغازات كاستعمال الغاز الطبيعي بدلا من الخشب أو الفحم أو النفط .
٣ . الحد من قطع الغابات والأشجار وزيادة المساحات الخضراء التي تسبب في انخفاض من كميات ثاني أوكسيد الكربون CO_2 .

ونظرا لأهمية هذه الظاهرة في الحياة البشرية فقد لاقت اهتماما من قبل جميع الدول، ولاسّيما المتقدمة فانعقدت الكثير من المؤتمرات والاجتماعات الدولية لمناقشة هذه الظاهرة ومحاولة الحد منها ومن هذه المؤتمرات، مؤتمر لاهاي في هولندا الذي عقد في شهر تشرين الثاني عام (٢٠٠٠م)، ومؤتمر كيوتو الذي انعقد في اليابان في عام ١٩٩٧م، والقاضي بتخفيض انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون بنحو (٥ ٪) خلال الأعوام القليلة القادمة ومقارنة عما كان عليه في عام ١٩٩٠م.

المشكلات البيئية الناتجة من الاحتباس:

١. من المتوقع أن ترتفع درجة الحرارة في الكرة الأرضية بين (٥,١– ٤م) في منتصف القرن الحادي والعشرين في حالة بقاء معدلات تلوث الهواء مرتفعة.

٢. من المتوقع أن يسود الجفاف في أقاليم واسعة من العالم، في حين أقاليم أخرى ستزيد فيها الأمطار.

٣. ستذوب كميات كبيرة من الجليد في القطبين الشمالي والجنوبي وعلى قمم الجبال، ما يؤدي إلى ارتفاع منسوب البحار والمحيطات من المياه. وقد ارتفع ذلك المنسوب ما بين ١٠– ٢٠سم في القرن الماضي ومن المتوقع أن تتكرر هذه الزيادة في الثلاثين عاماً القادمة.

٤. ارتفاع منسوب المياه، ويقدر معدل الزيادة في منسوب المياه بنحو ١ سم في السنة الواحدة، مما يهدد الكثير من المدن والمناطق الساحلية بالغمر والتي تعيش فيها أعداد كبيرة من السكان.

٥. غمر الأراضي الزراعية بالمياه المالحة، مما يؤثر في الإنتاج الزراعي.

٦. ومع تلك التغيرات السريعة من الممكن أن تنقرض أنواع من النباتات الطبيعية والحيوانات، إذ لن تتاح لها الفرصة الكافية للتأقلم مع الخصائص البيئية الجديدة.

٧- كما سيؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى تغير المناخ العالمي وتصحر مساحة كبيرة من الأرض .

نشاط: اعط أمثلة عن تلوث البيئة في منطقتك وماهي مقترحاتك لمعالجتها .

٣- النفايات الصلبة solid wastes

تطرح الكائنات الحية في النظام البيئي الطبيعي بقاياها و إفرازاتها ، فيقوم النظام البيئي بإعادة استخدامها بكفاءة عالية وضمن دوره واضحة ، إذ تقوم المحللات بتحليلها إلى مواد أولية بسيطة تعود إلى التربة فتستخدمها النباتات وهذا يسمى بالتنقية الذاتية .



شكل (١٤١) النفايات الصلبة

أما النفايات التي يلقيها الإنسان ، ونتيجة لازدياد إعداد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والزراعي وغيرها ، ادى ذلك إلى ازدياد كمياتها فضلا

على ان البعض منها خطراً على البيئة لذا أصبحت عملية جمعها والتخلص منها في جميع دول العالم من الأمور المهمة للمحافظة على الصحة والبيئة لذا يمكن تعريف النفايات الصلبة هي المواد التي يرغب صاحبها بالتخلص منها، والتي تكون قابلة للنقل بحيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها من مصلحة المجتمع .

أنواع النفايات الصلبة

يمكن تصنيف النفايات الصلبة حسب مصادرها إلى الأنواع الآتية:

١ . النفايات الصناعية: وهي النفايات الناتجة عن الأنشطة الصناعية ، حيث لا يعاد استعمال معظمها غالبا ، وهي مخلفات غير قابلة للتحلل الحيوي أو ان بعض محتوياتها يتحلل ببطء شديد ، وهي اخطر أنواع النفايات الصلبة لاحتوائها على مواد خطرة على البيئة (متفجرة ، مساعدة للاشتعال ، سامة) .

٢ . النفايات المنزلية: وهي النفايات التي تجمع في مكبات تشكل خطراً على البيئة لما تحتويه من زجاج وعلب معدنية وبقايا أطعمة ومواد بلاستيكية ، وعند تعرضها إلى الإمطار أو أي مصدر مائي أخر تتسرب بعض الملوثات الناتجة عن تفكك هذه المخلفات عبر مسامات التربة ، وتصل إلى المياه السطحية والجوفية وتلوثها . كما إن هذه المكبات تشكل بيئة جيدة للحشرات والقوارض ناهيك عن الغازات التي تتصاعد منها كالميثان ، وما يترتب عليه من اخطار ، بالإضافة إلى أثرها السلبي على المنظر الجمالي للمدن .

٣ . النفايات الزراعية: وتتمثل بمخلفات الحقل من بقايا الزراعة المختلفة والحشائش وتقسم إلى نفايات طبيعية مثل البوص والحلفا وورد النيل و فلورا ، ونفايات بفعل الإنسان مثل نواتج تقليم الأشجار والمخلفات الزراعية الناتجة من زراعة المحاصيل كالقطن والذرة والقمح والشعير وغيرها .

٤ . نفايات أخرى: كالمخلفات الناتجة عن إنشاء وهدم المباني والنفايات الناتجة عن معالجة المياه العادمة ونفايات المستشفيات ونفايات البلاستك التي تحتاج

إلى مدة زمنية طويلة للتخلص منها نظراً لكونها مركبات معقدة التركيب لم يسبق للنظام البيئي ان تعامل معها .

وسائل معالجة النفايات الصلبة

نتيجة للآثار البيئية الكبيرة لتلك المخلفات ، اتجهت بعض الدول إلى اعتماد بدائل جديدة للتخلص من هذه المخلفات ومعالجتها بدلاً من الوسائل القديمة:

١-رمي المخلفات الصلبة في المسطحات المائية (البحار والمحيطات والأنهار) لكونها من ارخص السبل للتخلص من هذه النفايات حيث تتم نقل تلك النفايات بواسطة السفن أو عن طريق أنابيب كبيرة بعيداً عن الساحل ولمسافات تصل إلى حوالي ١٠٠٠ كم نظراً لأعماقها الكبيرة والاستفادة من حركة التيارات المائية لغرض تقليل الآثار الضارة لها .

وتؤدي هذه الأساليب إلى عدة مخاطر وآثاراً سلبية منها:

١- زيادة تركز بعض العناصر في القاع وفي أجسام الكائنات الحية المائية .
٢-زيادة نمو الطحالب المائية (اضطراد النمو البيولوجي) .
٣- تغير بيئة قاع المحيطات .
٤- زيادة نمو بعض الكائنات الحية واختفاء بعضها .

٢-رمي النفايات في أماكن خارج حدود البلديات، ويتم اختيارها بطريقة عشوائية وغير منتظمة، إذ تترك في العراء، وفي بعض الأحيان تحرق بشكل غير صحيح ، إذ تحرق الطبقة العلوية فقط بينما تبقى الطبقات السفلية كما هي لتصبح بيئة ملائمة للحشرات والقوارض، ومن الطرق المستخدمة في معالجة النفايات الصلبة .

١-الطمر الصحي : وهي من أكثر الطرق انتشاراً، ويجب مراعاة بعض الشروط الواجب توفرها في أماكن الطمر الصحي كأن تكون بعيدة عن الجريان السطحي ، فضلا على مراعاة الطبقة الجيولوجية إذ يفضل اختيار الطبقات الكتيمة كالطين وعدم وجود كسور في تلك الطبقات .

٢- اعادة تدوير النفايات : حيث يتم فرز المخلفات وتصنيفها ، اما مباشرة في المنزل أو من قبل جامعي القمامة ، حيث يتم فصل المواد المصنعة مثل الالومنيوم والورق والزجاج والبلاستيك والملابس والاثاث وغيرها ، وشحنها إلى مراكز اعادة الاستعمال لاعادة تصنيعها من جديد .

٣-اسلوب الحرق الآمن (الترميد): حيث يتم حرق النفايات الصلبة في افران خاصة للتقليل من حجمها والاستفادة من الحرارة الناتجة في تجفيف العوالق السائلة ، وفي توليد الطاقة الكهربائية والتدفئة المركزية أو تشغيل المصانع من خلال استعمال البخار الناتج من هذه العملية وهي من أفضل الطرق المستخدمة في التخلص من النفايات خاصة في حالة عدم توفر الأراضي المناسبة للطمر ، وتتكون وحدة الترميد من فرن حريق ونظام تغذية للمخلفات ونظام تحكم ونظام للتخلص من الرماد .

٤-الحصول على الطاقة : وهو احد الأساليب التي تستخدم لغرض الاستفادة من الطاقة الكامنة في هذه المخلفات باستخدام تقنيات إنتاج الوقود من هذه النفايات ومنها:

١ . نقل النفايات الصلبة القابلة الاحتراق وتجهيزها كوقود للمصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية

٢ . تجميع غاز الميثان من المركبات الأرضية واستعماله كوقود لمحطات توليد الكهرباء

٣ . الحل الحراري ، حيث يتم حرق النفايات بمعزل عن الأوكسجين للحصول على الزيت والغاز .

أسئلة الفصل السادس

س ١/ عرف المفاهيم الآتية:

البيئة المشيدة – الاحتباس الحراري – الملوثات – النظام البيئي المغلق – التلوث المائي ، التصحر– كائنات ذاتية التغذية – التنمية المستدامة .

س ٢/ أكمل العبارات الآتية :

١ . تسمى البيئة الطبيعية بـ. . . . .

٢ . يطلق على الكائنات التي أفرادها من النوع نفسه. . . . .

٣ . من مكونات غير حية هي: ١.........٢........٣.......٤...... .

٤ . تمثل . . . . التي ينهار عندها النظام البيئي . .

٥ . من أمثلة الملوثات الكيميائية هي: ١.......٢........٣........

٦ . تعد . . . . من المصادر الرئيسة في تلوث بيئة المدن .

٧ . التلوث البيئي وهو حصيلة الحاجة إلى .... و ....على مستوى أعلى من المعيشة .

٨ . ضرورة عدم رمي . . . . في مصادر المياه .

س٣/ ميز بين:

١– الملوثات البايولوجية والملوثات الفيزيائية .

٢– التلوث المائي وتلوث التربة .

س٤/ عدد ما يأتي:

١-العوامل المناخية المؤثرة في تلوث الهواء.

٢- عدد المشاريع التي تكمن عندها مفاتيح حماية البيئة .

٣- أهم الأسباب التي أدت إلى تفاقم المشكلات البيئية.

٤- الآثار الناجمة عن ظاهرة الاحتباس الحراري؟

س٥/ ارسم مخططاً يبين أهم أنواع الملوثات في البيئة.

س٦/ ما المقصود بالنظام البيئي ، وما هي مكوناته؟

س٧/ علل مما يأتي

١- زيادة نسبة ثاني أوكسيد الكاربون في المدن ؟

٢- أي تغير يصيب أحد عناصر البيئة تتأثر بقية عناصره الأخرى.

٣- علاقة الإنسان بالبيئة علاقة وثيقة الاتصال وذي تأثير متبادل.

٤- قلة النبات الطبيعي يساعد على انتشار ظاهرة التصحر.

الفهرست